



ボリュームとワークロード SANtricity 11.8

NetApp
December 16, 2024

目次

ボリュームとワークロード	1
ボリュームとワークロードの概要	1
概念	2
ストレージを設定する	19
ボリュームの管理	30
設定の管理	36
コピーサービスの使用	45
FAQ	52

ボリュームとワークロード

ボリュームとワークロードの概要

アプリケーション、データベース、およびファイルシステムがデータを格納するコンテナとしてボリュームを作成できます。ボリュームを作成するときは、特定のアプリケーション用にワークロードを選択してストレージレイの構成をカスタマイズすることもできます。

ボリュームとワークロードとは

`a_volume_` は、ホストがアクセスするための特定の容量で作成される論理コンポーネントです。ボリュームは複数のドライブで構成される場合もありますが、ホストでは1つの論理コンポーネントとして認識されます。定義したボリュームは、ワークロードに追加できます。`a_workload_` は、SQL ServerやExchangeなどのアプリケーションをサポートするストレージオブジェクトで、このアプリケーションのストレージを最適化するために使用できます。

詳細：

- ["ボリュームの機能"](#)
- ["ワークロードの仕組み"](#)
- ["ボリュームに関する用語"](#)
- ["ボリュームの容量の割り当て方法"](#)
- ["ボリュームで実行できる操作"](#)

ボリュームとワークロードをどのように作成しますか？

まず、ワークロードを作成します。メニュー「Storage [Volumes]」に移動し、手順を示すウィザードを開きます。次に、プールまたはボリュームグループの使用可能な容量からボリュームを作成し、作成したワークロードを割り当てます。

詳細：

- ["ボリュームを作成するためのワークフロー"](#)
- ["ワークロードの作成"](#)
- ["ボリュームの作成"](#)
- ["ワークロードへのボリュームの追加"](#)

関連情報

ボリュームに関連する概念の詳細については、以下を参照してください。

- ["ボリュームのデータ整合性とデータセキュリティ"](#)
- ["SSDキャッシュとボリューム"](#)

概念

ボリュームの機能

ボリュームは、ストレージレイ上のストレージスペースを管理および編成するデータコンテナです。

ストレージレイで使用可能なストレージ容量からボリュームを作成し、システムのリソースを簡単に整理して使用できます。この概念は、コンピュータ上のフォルダ/ディレクトリを使用してファイルを整理し、簡単かつ迅速にアクセスできるようにするのと似ています。

ボリュームは、ホストから認識できる唯一のデータレイヤです。SAN環境では、論理ユニット番号（LUN）にマッピングされたボリュームをホストから認識できます。LUNには、ストレージレイでサポートされている1つ以上のホストアクセスプロトコル（FC、iSCSI、SASなど）を使用してアクセス可能なユーザデータが格納されます。

プールおよびボリュームグループから作成できるボリュームタイプ

ボリュームは、プールまたはボリュームグループから容量を取得します。ストレージレイ上のプールまたはボリュームグループから次のタイプのボリュームを作成できます。

- ・ プールから--プールからは、フルプロビジョニング（シック）ボリューム_または_シンプロビジョニング（シン）ボリュームとしてボリュームを作成できます。



System Managerインターフェイスには、シンボリユームを作成するオプションはありません。シンボリユームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。

- ・ ボリュームグループから--ボリュームグループからボリュームを作成できるのは_完全にプロビジョニングされた（シック）ボリューム_のみです。

シックボリュームとシンボリユームは、次の方法でストレージレイから容量を取得します。

- ・ シックボリュームの容量は、ボリュームの作成時に割り当てられます。
- ・ シンボリユームの容量は、ボリュームへの書き込み時にデータとして割り当てられます。

シンプロビジョニングを使用すると、容量の無駄な割り当てを回避し、ストレージの先行投資を抑えることができます。ただし、シックボリュームの作成時にすべてのストレージが一度に割り当てられるため、フルプロビジョニングの場合はレイテンシが低減されます。



EF600およびEF300ストレージシステムでは、シンプロビジョニングはサポートされません。

ボリュームの特性

プールまたはボリュームグループ内の各ボリュームには、格納するデータのタイプに基づいた独自の特性があります。次のような特徴があります。

- セグメントサイズ-セグメントは、あるドライブに格納されるデータの量 (KiB) です。この量に達すると、ストライプ (RAIDグループ) 内の次のドライブへと進みます。セグメントサイズがボリュームグループの容量以下である。プールのセグメントサイズは固定であり、変更することはできません。
- 容量-プールまたはボリュームグループの空き容量からボリュームを作成します。ボリュームを作成するには、プールまたはボリュームグループがすでに存在していて、ボリュームを作成するための十分な空き容量がプールまたはボリュームグループにある必要があります。
- コントローラ所有権--すべてのストレージアレイは1台または2台のコントローラを持つことができます。シングルコントローラアレイでは、ボリュームのワークロードが1台のコントローラで管理されます。デュアル・コントローラ・アレイでは、ボリュームを「所有」する優先コントローラ (AまたはB) がボリュームに割り当てられます。デュアルコントローラ構成では、自動ロードバランシング機能を使用してボリューム所有権が自動的に調整され、コントローラ間でワークロードが移動する際の負荷分散の問題が修正されます。自動ロードバランシングは、I/Oワークロードを自動で分散し、ホストからの受信I/Oトラフィックを動的に管理して両方のコントローラに分散します。
- ボリューム割り当て--ボリュームの作成時または後で、ホストにボリュームへのアクセス権を与えることができます。すべてのホストアクセスは、Logical Unit Number (LUN; 論理ユニット番号) を使用して管理されます。ホストは、ボリュームに割り当てられているLUNを検出します。ボリュームを複数のホストに割り当てる場合は、クラスタリングソフトウェアを使用して、すべてのホストでボリュームを使用できるようにします。

ホストタイプでは、ホストがアクセスできるボリュームの数を制限できます。特定のホストで使用するボリュームを作成するときは、この制限に注意してください。

- わかりやすい名前--ボリュームに任意の名前を付けることができますが、わかりやすい名前にすることを勧めます。

ボリュームの作成時には、各ボリュームに容量が割り当てられ、名前、セグメントサイズ (ボリュームグループのみ)、コントローラ所有権、およびボリュームとホストの割り当てが割り当てられます。ボリュームデータは、必要に応じてコントローラ間で自動的に負荷分散されます。

ワークロードの仕組み

ボリュームを作成する際には、特定のアプリケーション用のワークロードを選択してストレージアレイの構成をカスタマイズします。

ワークロードは、アプリケーションをサポートするストレージオブジェクトです。アプリケーションごとに1つ以上のワークロード (インスタンス) を定義できます。一部のアプリケーションでは、特性が似たボリュームで構成されるようにワークロードが設定されます。これらのボリューム特性は、ワークロードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されます。たとえば、Microsoft SQL Serverアプリケーションをサポートするワークロードを作成し、そのワークロード用のボリュームを作成すると、Microsoft SQL Serverをサポートするようにボリューム特性が最適化されます。

ボリュームの作成時には、ワークロードの用途に関する情報を入力するように求められます。たとえば、Microsoft Exchange用のボリュームを作成する場合は、必要なメールボックスの数、メールボックスに必要なとされる平均容量、およびデータベースのコピーをいくつ作成するかについて設定します。この情報に基づいてボリュームの最適な構成が作成され、必要に応じて編集することもできます。必要に応じて、ボリューム作成のこの手順を省略できます。

ワークロードの種類

アプリケーション固有とその他の2種類のワークロードを作成できます。

- アプリケーション固有。アプリケーション固有のワークロードを使用してボリュームを作成する場合、アプリケーションワークロードのI/Oとアプリケーションインスタンスからの他のトラフィックの競合を最小限に抑えるために、最適化されたボリューム構成が推奨されることがあります。I/Oタイプ、セグメントサイズ、コントローラ所有権、読み取りキャッシュと書き込みキャッシュなどのボリューム特性が自動的に推奨され、次のアプリケーションタイプ用に作成されるワークロードに合わせて最適化されます。
 - Microsoft®SQL Server™
 - Microsoft®Exchange Server™
 - ビデオ監視アプリケーション
 - VMware ESXi™（仮想マシンファイルシステムで使用するボリューム用）

推奨されるボリューム構成を確認し、[ボリュームの追加/編集]ダイアログボックスを使用してシステム推奨のボリュームや特性を編集、追加、削除できます。

- その他（または特定のボリューム作成サポートのないアプリケーション）。特定のアプリケーションに関連付けられていないワークロードを作成する場合や、ストレージレイで使用する予定のアプリケーションに対する最適化がシステムに組み込まれていない場合は、「その他」のワークロードでボリューム構成を手動で指定する必要があります。[ボリュームの追加/編集]ダイアログボックスを使用して、ボリューム構成を手動で指定する必要があります。

アプリケーションとワークロードの表示

アプリケーションとワークロードを表示するには、SANtricity System Managerを起動します。このインターフェイスから、次の2つの方法でアプリケーション固有のワークロードに関連する情報を表示できます。

- ボリュームのタイルで「アプリケーションとワークロード」タブを選択すると、ストレージレイのボリュームをワークロード別にグループ化し、ワークロードが関連付けられているアプリケーションタイプを表示できます。
- パフォーマンススタイルの*アプリケーションとワークロード*タブを選択すると、論理オブジェクトのパフォーマンス指標（レイテンシ、IOPS、MB）を表示できます。オブジェクトは、アプリケーションおよび関連付けられているワークロード別にグループ化されます。このパフォーマンスデータを一定の間隔で収集することで、ベースラインの測定値を設定して傾向を分析できます。これは、I/Oパフォーマンスに関連する問題の調査に役立ちます。

ボリュームに関する用語

ストレージレイに関連するボリュームの用語を次に示します。

すべてのボリュームタイプ

期間	製品説明
割り当て容量	<p>割り当て容量は、ボリュームの作成やコピーサービス処理に使用します。</p> <p>割り当て容量とレポート容量はシックボリュームでは同じですが、シンボリュームでは異なります。シックボリュームの場合、物理的に割り当てられたスペースは、ホストに報告されるスペースと同じになります。シンボリュームの場合、レポート容量はホストに報告される容量であり、割り当て容量はデータの書き込み用に現在割り当てられているドライブスペースの量です。</p>

期間	製品説明
アプリケーション	アプリケーションとは、SQL ServerやExchangeなどのソフトウェアのことです。アプリケーションごとに、サポートするワークロードを1つ以上定義します。一部のアプリケーションについては、ストレージを最適化するボリューム構成が自動的に提示されます。ボリューム構成には、I/Oタイプ、セグメントサイズ、コントローラ所有権、読み取りキャッシュと書き込みキャッシュなどの特性が含まれます。
容量	容量は、ボリュームに格納できるデータの量です。
コントローラ所有権	コントローラ所有権は、ボリュームを所有するプライマリコントローラを定義します。ボリュームは、ボリュームを所有する優先コントローラ（AまたはB）を持つことができます。ボリューム所有権は、自動ロードバランシング機能を使用して自動的に調整され、コントローラ間でワークロードが移動する際の負荷分散の問題が修正されます。自動ロードバランシングは、I/Oワークロードを自動的に分散し、ホストからの受信I/Oトラフィックを動的に管理して両方のコントローラに分散します。
動的キャッシュ読み取りプリフェッチ	<p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチでは、コントローラは、ドライブからキャッシュにデータブロックを読み取っているときに、連続する追加のデータブロックをキャッシュにコピーすることができます。このキャッシュにより、以降のデータ要求にキャッシュから対応できる可能性が高まります。動的キャッシュ読み取りプリフェッチは、シーケンシャルI/Oを使用するマルチメディアアプリケーションで重要です。データがキャッシュにプリフェッチされる速度と量は、ホスト読み取りの速度と要求サイズに基づいて自動で調整されます。ランダムアクセスでは、データがキャッシュにプリフェッチされることはありません。この機能は、読み取りキャッシュが無効になっている場合は適用されません。</p> <p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチはシンボルボリュームに対しては常に無効で、変更することはできません。</p>
空き容量領域	<p>空き容量領域は、ボリュームを削除した場合や、ボリュームの作成時に使用可能なすべての空き容量を使用しなかった場合に発生する空き容量です。1つ以上の空き容量領域があるボリュームグループでボリュームを作成する場合、ボリュームの容量はそのボリュームグループ内で最も大きい空き容量領域に制限されます。たとえば、ボリュームグループの合計空き容量が15GiBで、最も大きい空き容量領域が10GiBの場合、作成できるボリュームの最大サイズは10GiBです。</p> <p>空き容量を統合することで、ボリュームグループ内の空き容量を最大限に増やして追加ボリュームを作成できます。</p>
ホスト	ホストは、ストレージアレイ上のボリュームにI/Oを送信するサーバです。
ホストクラスタ	ホストクラスタはホストのグループです。ホストクラスタを作成すると、同じボリュームを複数のホストに簡単に割り当てることができます。

期間	製品説明
ホットスペアドライブ	<p>ホットスペアドライブはボリュームグループでのみサポートされます。ホットスペアドライブにはデータは格納されておらず、ボリュームグループに含まれるRAID 1、RAID 3、RAID 5、またはRAID 6のボリュームでドライブに障害が発生した場合のスタンバイとして機能します。ホットスペアドライブを使用すると、ストレージレイの冗長性が向上します。</p>
LUN	<p>Logical Unit Number (LUN；論理ユニット番号) は、ホストがボリュームへのアクセスに使用する番号で、アドレススペースに割り当てられます。ボリュームは、LUNの形式で容量としてホストに提示されます。</p> <p>各ホストには独自のLUNアドレススペースがあります。したがって、同じLUNを異なるホストで使用して、異なるボリュームにアクセスできます。</p>
メディアスキャン	<p>メディアスキャンは、ドライブに対する通常の読み取り/書き込みの際に、ドライブメディアのエラーが検出される前に検出する機能です。メディアスキャンはバックグラウンド処理として実行され、定義されたユーザボリューム内のすべてのデータと冗長性情報がスキャンされます。</p>
ネームスペース	<p>ネームスペースは、ブロックアクセス用にフォーマットされたNVMストレージです。SCSIの論理ユニットに相当し、ストレージレイ内のボリュームに関連します。</p>
プール	<p>プールは、論理的にグループ化された一連のドライブです。プールを使用して、ホストにアクセスできる1つ以上のボリュームを作成できます。(ボリュームはプールまたはボリュームグループから作成します)。</p>
プールまたはボリュームグループの容量	<p>プール、ボリューム、またはボリュームグループの容量は、プールまたはボリュームグループに割り当てられているストレージレイ内の容量です。この容量は、ボリュームを作成し、コピーサービス処理やストレージオブジェクトで必要とされるさまざまな容量に対応するために使用されます。</p>
読み取りキャッシュ	<p>読み取りキャッシュは、ドライブから読み取られたデータを格納するバッファです。読み取り処理の対象となるデータが以前の処理ですでにキャッシュに格納されていれば、ドライブにアクセスする必要はありません。読み取りキャッシュのデータは、フラッシュされるまで保持されます。</p>
レポート容量	<p>レポート容量は、ホストに報告され、ホストからアクセスできる容量です。</p> <p>レポート容量と割り当て容量はシックボリュームでは同じですが、シンボリックボリュームでは異なります。シックボリュームの場合、物理的に割り当てられたスペースは、ホストに報告されるスペースと同じになります。シンボリックボリュームの場合、レポート容量はホストに報告される容量であり、割り当て容量はデータの書き込み用に現在割り当てられているドライブスペースの量です。</p>

期間	製品説明
セグメントサイズ	セグメントは、あるドライブに格納されるデータの量 (KiB) です。この量に達すると、ストライプ (RAIDグループ) 内の次のドライブへと進みます。セグメントサイズがボリュームグループの容量以下である。プールのセグメントサイズは固定であり、変更することはできません。
ストライピング	ストライピングは、ストレージレイにデータを格納する方法の1つです。ストライピングでは、データフローが特定のサイズ (「ブロックサイズ」) のブロックに分割され、それらのブロックがドライブに1つずつ書き込まれます。このデータ格納方法は、複数の物理ドライブにデータを分散して格納する場合に使用されます。ストライピングはRAID 0と同義で、パリティを使用せずにRAIDグループ内のすべてのドライブにデータを分散します。
ボリューム	ボリュームは、アプリケーション、データベース、およびファイルシステムがデータを格納するコンテナです。ホストがストレージレイのストレージにアクセスするために作成される論理コンポーネントです。
ボリュームの割り当て	ボリューム割り当てとは、ホストLUNのボリュームへの割り当てです。
ボリューム名	ボリューム名は、ボリュームの作成時に割り当てられる文字列です。デフォルトの名前をそのまま使用することも、ボリュームに格納されたデータのタイプを表した名前を指定することもできます。
ボリュームグループ	ボリュームグループは、同じ特性を持つボリュームのコンテナです。ボリュームグループには容量とRAIDレベルが定義されています。ボリュームグループを使用して、ホストにアクセスできる1つ以上のボリュームを作成できます。(ボリュームはボリュームグループまたはプールから作成します)。
ワークロード	ワークロードは、アプリケーションをサポートするストレージオブジェクトです。アプリケーションごとに1つ以上のワークロード (インスタンス) を定義できます。一部のアプリケーションでは、特性が似たボリュームで構成されるようにワークロードが設定されます。これらのボリューム特性は、ワークロードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されます。たとえば、Microsoft SQL Serverアプリケーションをサポートするワークロードを作成し、そのワークロード用のボリュームを作成すると、Microsoft SQL Serverをサポートするようにボリューム特性が最適化されます。
書き込みキャッシュ	書き込みキャッシュは、ドライブにまだ書き込まれていないホストからのデータを格納するバッファです。データは、ドライブに書き込まれるまで書き込みキャッシュに残ります。書き込みキャッシュにより、I/Oパフォーマンスを向上させることができます。

期間	製品説明
ミラーリングありの書き込みキャッシュ	ミラーリングありの書き込みキャッシュは、一方のコントローラのキャッシュメモリに書き込まれたデータがもう一方のコントローラのキャッシュメモリにも書き込まれる場合に発生します。そのため、一方のコントローラで障害が発生した場合、もう一方のコントローラで未処理の書き込み処理をすべて完了できます。書き込みキャッシュのミラーリングは、書き込みキャッシュが有効で、2台のコントローラが配置されている場合にのみ使用できます。ミラーリングありの書き込みキャッシュは、ボリュームの作成時にデフォルトで設定されます。
バッテリーなしの書き込みキャッシュ	バッテリーなしの書き込みキャッシュを設定すると、バッテリーがない、障害が発生している、完全に放電されている、フル充電されていないなどの状況でも書き込みキャッシュが継続されます。バッテリーなしの書き込みキャッシュを選択すると電源の喪失時にデータが失われる可能性があるため、一般には推奨されません。通常、書き込みキャッシュは、バッテリーが充電されるか障害が発生したバッテリーが交換されるまで、コントローラによって一時的にオフにされます。

シンボリックボリューム固有



System Managerには、シンボリックボリュームを作成するオプションはありません。シンボリックボリュームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス (CLI) を使用してください。

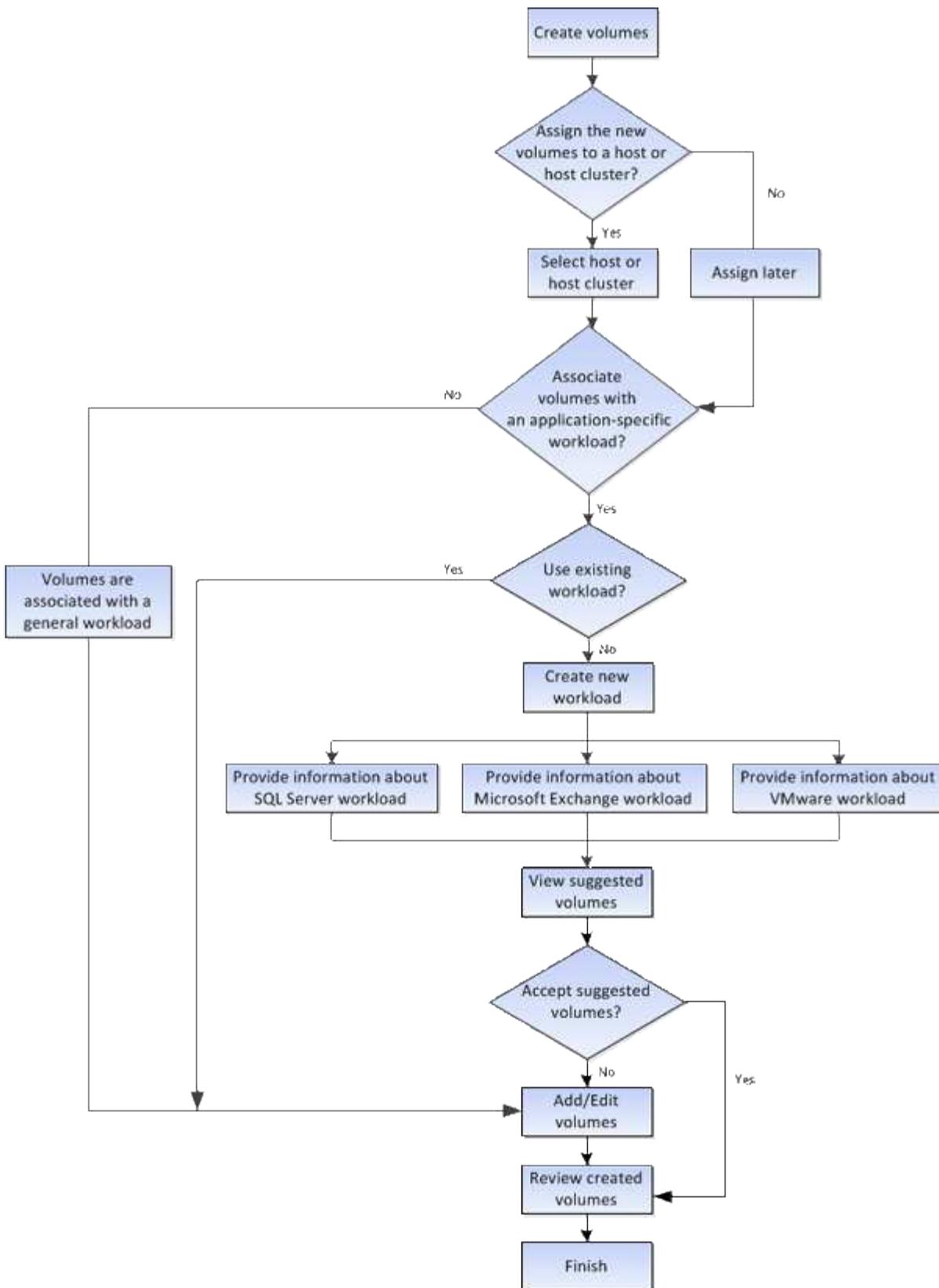


シンボリックボリュームはEF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。

期間	製品説明
割り当て容量の制限	割り当て容量の制限は、シンボリックボリュームの拡張時に割り当てることができる物理容量の上限です。
書き込み済み容量	書き込み済み容量は、シンボリックボリュームに割り当てられたリザーブ容量のうちの書き込み済みの容量です。
警告しきい値	警告しきい値アラートは、シンボリックボリュームの割り当て容量がしきい値に達したときに発行されるように設定できます (警告しきい値)。

ボリュームを作成するためのワークフロー

System Managerでは、次の手順でボリュームを作成します。



ボリュームのデータ整合性とデータセキュリティ

ボリュームでData Assurance (DA) 機能とドライブセキュリティ機能を有効にして使用することができます。これらの機能はプールおよびボリュームグループのレベルで提供

されます。

Data Assurance

Data Assurance (DA) はT10 Protection Information (PI) 標準を実装しています。I/Oパスでデータが転送される際に発生する可能性のあるエラーをチェックして修正することで、データの整合性が向上します。Data Assurance機能の一般的な用途として、コントローラとドライブ間のI/Oパスがチェックされます。DA機能はプールおよびボリュームグループのレベルで提供されます。

この機能を有効にすると、ストレージレイはボリューム内の各データブロックにエラーチェックコード（巡回冗長性チェック (CRC) と呼ばれます）を追加します。データブロックが移動されると、ストレージレイはこれらのCRCコードを使用して、転送中にエラーが発生したかどうかを判断します。破損している可能性があるデータはディスクに書き込まれず、ホストにも返されません。DA機能を使用する場合は、新しいボリュームの作成時にDA対応のプールまたはボリュームグループ（[候補]の表で[DA]が[はい]になっている）を選択します。

ドライブセキュリティ

ドライブセキュリティは、セキュリティ有効ドライブをストレージレイから取り外す際に、データへの不正アクセスを防止する機能です。対応するドライブには、Full Disk Encryption (FDE) ドライブと連邦情報処理標準 (FIPS) 140-2レベル2に準拠したドライブ (FIPSドライブ) があります。

ドライブレベルでのドライブセキュリティの動作

セキュリティ対応ドライブであるFDEまたはFIPSでは、書き込み時にデータが暗号化され、読み取り時に復号化されます。この暗号化と復号化は、パフォーマンスやユーザのワークフローには影響しません。各ドライブには固有の暗号化キーがあり、ドライブから転送することはできません。

ボリュームレベルでのドライブセキュリティの動作

セキュリティ対応ドライブからプールまたはボリュームグループを作成する場合、そのプールまたはボリュームグループに対してドライブセキュリティを有効にすることもできます。ドライブセキュリティを有効にすると、ドライブとそれに関連付けられているボリュームグループおよびプールがsecure_enabled_になります。プールまたはボリュームグループにはセキュリティ対応とセキュリティ対応でない両方のドライブを含めることができますが、暗号化機能を使用するには、すべてのドライブがセキュリティ対応である必要があります。

ドライブセキュリティの実装方法

ドライブセキュリティを実装するには、次の手順を実行します。

1. ストレージレイにセキュリティ対応のFDEドライブまたはFIPSドライブを取り付けます（FIPSのサポートが必要なドライブには、FIPSドライブのみを使用します。ボリュームグループまたはプールにFIPSドライブとFDEドライブが混在している場合、すべてのドライブがFDEドライブとして扱われます。また、FIPSのみのボリュームグループまたはプールでFDEドライブを追加したりスペアとして使用したりすることはできません）。
2. セキュリティキーを作成します。セキュリティキーは、読み取り/書き込みアクセス用にコントローラとドライブで共有される文字列です。コントローラの永続的メモリから内部キーを作成するか、キー管理サーバから外部キーを作成できます。外部キー管理の場合は、キー管理サーバとの間で認証を確立する必要があります。
3. プールおよびボリュームグループに対してドライブセキュリティを有効にします。
 - プールまたはボリュームグループを作成します（受験者テーブルの「Secure Capable」列で「Yes」を検索してください）。

- 新しいボリュームを作成するときにプールまたはボリュームグループを選択します (Pool and volume group Candidatesテーブルで、「* SecureCapable」の横の「Yes」*を探します)。

ドライブセキュリティ機能を使用する場合、セキュリティ有効ドライブとストレージアレイのコントローラで共有されるセキュリティキーを作成します。ドライブの電源をオフにしてオンにするたびに、コントローラがセキュリティキーを適用するまでセキュリティ有効ドライブはセキュリティロック状態になります。

SSDキャッシュとボリューム

読み取り専用のパフォーマンスを向上させる方法として、SSDキャッシュにボリュームを追加できます。SSDキャッシュは、ストレージアレイ内で論理的にグループ化した一連のソリッドステートディスク (SSD) ドライブで構成されます。

ボリューム

SSDキャッシュとの間のデータの移動には、単純なボリュームI/Oのメカニズムが使用されます。データがキャッシュされてSSDに格納されると、そのデータの以降の読み取りはSSDキャッシュで実行されるため、HDDボリュームにアクセスする必要はありません。

SSDキャッシュはセカンダリキャッシュであり、コントローラの動的ランダムアクセスメモリ (DRAM) にあるプライマリキャッシュと組み合わせて使用されます。

- プライマリキャッシュでは、ホスト読み取り後にデータがDRAMに格納されます。
- SSDキャッシュでは、データはボリュームからコピーされて2つの内部RAIDボリューム (コントローラごとに1つ) に格納されます。RAIDボリュームはSSDキャッシュの作成時に自動的に作成されます。

内部RAIDボリュームは、内部的なキャッシュ処理に使用されます。これらのボリュームにはアクセスできず、ユーザインターフェイスにも表示されません。ただし、ストレージアレイで許可されるボリュームの総数には、これら2つのボリュームが含まれます。



コントローラのSSDキャッシュを使用するように割り当てられたボリュームは、自動ロードバランシング転送の対象になりません。

ドライブセキュリティ機能

ドライブセキュリティを使用している (セキュリティ有効) ボリュームでSSDキャッシュを使用する場合は、そのボリュームとSSDキャッシュのドライブセキュリティ機能が同じである必要があります。同じでない場合、ボリュームはセキュリティ有効になりません。

ボリュームで実行できる操作

ボリュームに対しては、容量の拡張、削除、コピー、初期化、再配置、所有権の変更、キャッシュ設定の変更、メディアスキャン設定の変更など、さまざまな操作を実行できます。

容量の拡張

ボリュームの容量は次の2つの方法で拡張できます。

- プールまたはボリュームグループの使用可能な空き容量を使用します。

ボリュームに容量を追加するには、メニューからStorage (Pool and Volume Groups) > Add Capacity (容量の追加) を選択します。

- ボリュームのプールまたはボリュームグループに未割り当て容量 (未使用ドライブ) を追加します。このオプションは、プールまたはボリュームグループに空き容量がない場合に使用します。

プールまたはボリュームグループに未割り当て容量を追加するには、メニューからStorage (Pool and Volume Groups) > Add Capacity (容量の追加) を選択します。

プールまたはボリュームグループに使用可能な空き容量がない場合、ボリュームの容量を拡張することはできません。先にプールまたはボリュームグループのサイズを拡張するか、未使用のボリュームを削除する必要があります。

ボリュームの容量を拡張したら、それに応じてファイルシステムのサイズを手動で拡張する必要があります。方法は、使用しているファイルシステムによって異なります。詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

削除

ボリュームを削除する一般的な状況としては、作成したボリュームのパラメータや容量に誤りがあった場合、ストレージ構成のニーズを満たさなくなった場合、バックアップやアプリケーションのテストに必要ななくなったSnapshotイメージがある場合などがあります。ボリュームを削除すると、プールまたはボリュームグループの空き容量が増えます。

ボリュームを削除すると、それらのボリューム上のすべてのデータが失われます。ボリュームを削除すると、関連付けられているSnapshotイメージ、スケジュール、Snapshotボリュームも削除され、ミラーリング関係も削除されます。

コピー

ボリュームをコピーすると、ソースボリュームとターゲットボリュームの2つのボリュームのポイントインタイムコピーが同じストレージアレイ上に作成されます。ボリュームをコピーするには、メニューから「Storage [Volumes]> Copy Services > Copy volume」を選択します。

初期化

ボリュームを初期化すると、ボリュームからすべてのデータが消去されます。ボリュームは、最初に作成されたときに自動的に初期化されます。ただし、一定の障害状況からリカバリするために、ボリュームを手動で初期化するようRecovery Guruから指示される場合があります。ボリュームを初期化しても、ボリュームのWWN、ホストの割り当て、割り当て容量、およびリザーブ容量の設定は維持されます。Data Assurance (DA) 設定とセキュリティ設定も同じままです。

ボリュームを初期化するには、メニューからStorage [Volumes]> More > Initialize volumesを選択します。

再配置

ボリュームの再配置は、ボリュームを優先コントローラ所有者に戻すために実行します。通常、ホストとストレージアレイの間のデータパスで問題が発生すると、マルチパスドライバによって優先コントローラ所有者からボリュームが移動されます。

ほとんどのホストマルチパスドライバは、優先コントローラ所有者へのパスで各ボリュームへのアクセスを試みます。ただし、この優先パスが使用できなくなった場合は、ホストのマルチパスドライバが代替パスにフェイルオーバーします。このフェイルオーバーによって、ボリューム所有権が代替コントローラに変更される可能性があります。フェイルオーバーの原因となった状況を解決すると、一部のホストではボリュームの所有権が優先コントローラ所有者に自動的に戻りますが、場合によっては手動でのボリュームの再配置が必要になります。

ボリュームを再配置するには、メニューを選択します。Storage [Volumes]>[More]> redistribute volumes]

ボリューム所有権の変更

ボリュームの所有権を変更すると、ボリュームの優先コントローラ所有権が変更されます。ボリュームの優先コントローラ所有者は、メニューの下に表示されます。Storage [Volumes]、[View/Edit Settings]、[Advanced] タブ

ボリュームの所有権を変更するには、メニューから次のいずれかを選択します。Storage [Volumes]、[More (その他)]、[Change ownership (所有権の変更)]。

ミラーリングとボリューム所有権

ミラーペアのプライマリボリュームがコントローラAに所有されている場合、セカンダリボリュームもリモートストレージレイのコントローラAに所有されます。プライマリボリュームの所有者を変更すると、セカンダリボリュームの所有者が自動的に変更され、両方のボリュームが同じコントローラで所有されるようになります。プライマリ側で現在の所有権が変更されると、セカンダリ側の対応する所有権も自動的に変更されます。

ミラー整合性グループにローカルのセカンダリボリュームが含まれている場合にコントローラ所有権が変更されると、セカンダリボリュームは最初の書き込み処理時に自動的に元のコントローラ所有者に戻されます。所有権の変更*オプションを使用してセカンダリボリュームのコントローラ所有権を変更することはできません。

ボリュームのコピーとボリューム所有権

ボリュームのコピー処理では、ソースボリュームとターゲットボリュームの両方を同じコントローラが所有している必要があります。ボリュームコピー処理の開始時に、両方のボリュームの優先コントローラが同じでないことがあります。そのため、ターゲットボリュームの所有権がソースボリュームの優先コントローラに自動的に転送されます。ボリュームコピーが完了するか停止すると、ターゲットボリュームの所有権は優先コントローラにリストアされます。

ボリュームのコピー処理中にソースボリュームの所有権が変更された場合は、ターゲットボリュームの所有権も変更されます。特定のオペレーティングシステム環境では、I/Oパスを使用する前に、マルチパスホストドライバの再設定が必要になる場合があります。(一部のマルチパスドライバでは、I/Oパスを認識するために編集が必要です。詳細については、ドライバのマニュアルを参照してください)。

キャッシュ設定の変更

キャッシュメモリは、ドライブメディアよりもアクセス時間が速い、コントローラ上の一時的な揮発性ストレージ (RAM) の領域です。キャッシュメモリを使用すると、次の理由により全体的なI/Oパフォーマンスを向上させることができます。

- 読み取り用にホストから要求されたデータは、以前の処理ですでにキャッシュに格納されている可能性があるため、ドライブにアクセスする必要はありません。
- 書き込みデータは最初にキャッシュに書き込まれるため、データがドライブに書き込まれるのを待つこと

なくアプリケーションが処理を続行できます。

メニューを選択します。Storage [Volumes]、[More (その他)]、[Change cache settings] (キャッシュ設定の変更)。次のキャッシュ設定を変更します。

- 読み取りキャッシュと書き込みキャッシュ--読み取りキャッシュは'ドライブから読み取られたデータを格納するバッファです読み取り処理の対象となるデータが以前の処理ですでにキャッシュに格納されていれば、ドライブにアクセスする必要はありません。読み取りキャッシュのデータは、フラッシュされるまで保持されます。

書き込みキャッシュは、ドライブにまだ書き込まれていないホストからのデータを格納するバッファです。データは、ドライブに書き込まれるまで書き込みキャッシュに残ります。書き込みキャッシュにより、I/Oパフォーマンスを向上させることができます。

- ミラーリングありの書き込みキャッシュ--ミラーリングありの書き込みキャッシュは'一方のコントローラのキャッシュ・メモリに書き込まれたデータがもう一方のコントローラのキャッシュ・メモリにも書き込まれたときに発生しますそのため、一方のコントローラで障害が発生した場合、もう一方のコントローラで未処理の書き込み処理をすべて完了できます。書き込みキャッシュのミラーリングは、書き込みキャッシュが有効で、2台のコントローラが配置されている場合にのみ使用できます。ミラーリングありの書き込みキャッシュは、ボリュームの作成時にデフォルトで設定されます。
- バッテリなしの書き込みキャッシュ--バッテリなしの書き込みキャッシュ設定により、バッテリがない、故障している、完全に放電されている、またはフル充電されていない場合でも書き込みキャッシュを続行できます。バッテリなしの書き込みキャッシュを選択すると電源の喪失時にデータが失われる可能性があるため、一般には推奨されません。通常、書き込みキャッシュは、バッテリが充電されるか障害が発生したバッテリが交換されるまで、コントローラによって一時的にオフにされます。

この設定は、書き込みキャッシュを有効にしている場合にのみ使用できます。この設定はシンボリックボリュームに対しては使用できません。

- 動的キャッシュ読み取りプリフェッチ--動的キャッシュ読み取りプリフェッチにより'コントローラは'ドライブからキャッシュにデータ・ブロックを読み取っているときに'追加のシーケンシャル・データ・ブロックをキャッシュにコピーすることができますこのキャッシュにより、以降のデータ要求にキャッシュから対応できる可能性が高まります。動的キャッシュ読み取りプリフェッチは、シーケンシャルI/Oを使用するマルチメディアアプリケーションで重要です。データがキャッシュにプリフェッチされる速度と量は、ホスト読み取りの速度と要求サイズに基づいて自動で調整されます。ランダムアクセスでは、データがキャッシュにプリフェッチされることはありません。この機能は、読み取りキャッシュが無効になっている場合は適用されません。

動的キャッシュ読み取りプリフェッチはシンボリックボリュームに対しては常に無効で、変更することはできません。

メディアスキャン設定の変更

メディアスキャンは、アプリケーションで頻繁に読み取られないディスクブロック上のメディアエラーを検出して修復します。このスキャンを実行すると、プールまたはボリュームグループ内の他のドライブで障害が発生した場合に、障害ドライブのデータが冗長性情報とプールまたはボリュームグループ内の他のドライブのデータを使用して再構築されるため、データ損失が発生するのを防ぐことができます。

メディアスキャンは、スキャンする容量とスキャン期間に基づいて一定の速度で継続的に実行されます。優先度の高いバックグラウンドタスク（再構築など）によってバックグラウンドスキャンが一時的に中断されることはありますが、同じ速度で再開されます。

メディアスキャンの実行期間を有効にして設定するには、メニューを選択します。Storage [Volumes]、

[More]、[Change media scan settings]の順に選択します。

ボリュームは、ストレージレイとそのボリュームでメディアスキャンオプションが有効になっている場合にのみスキャンされます。そのボリュームに対して冗長性チェックも有効になっている場合、ボリュームに冗長性がある場合は、ボリューム内の冗長性情報がデータとの整合性がチェックされます。メディアスキャンと冗長性チェックは、ボリュームの作成時にデフォルトで有効になります。

スキャン中に回復不能なメディアエラーが発生した場合は、冗長性情報を使用してデータが修復されます（使用可能な場合）。たとえば、冗長性情報は、最適なRAID 5ボリューム、最適なRAID 6ボリューム、または1つのドライブだけで障害が発生したRAID 6ボリュームで確認できます。冗長性情報を使用してリカバリ不能なエラーを修復できない場合は、読み取り不能セクターのログにデータブロックが追加されます。イベントログには、修正可能なメディアエラーと修正不可能なメディアエラーの両方が記録されます。

冗長性チェックでデータと冗長性情報の間に不整合が検出されると、イベントログに報告されます。

ボリュームの容量の割り当て方法

ストレージレイ内のドライブは、データの物理ストレージ容量を提供します。データの格納を開始する前に、プールまたはボリュームグループと呼ばれる論理コンポーネントに割り当て容量を設定する必要があります。これらのストレージオブジェクトは、ストレージレイのデータの設定、格納、保守、保持に使用します。

容量を使用したボリュームの作成と拡張

ボリュームは、プールまたはボリュームグループ内の未割り当て容量または空き容量から作成できます。

- 未割り当て容量からボリュームを作成する場合は、プールまたはボリュームグループとボリュームを同時に作成できます。
- 空き容量からボリュームを作成する場合は、既存のプールまたはボリュームグループに追加のボリュームを作成します。

ボリュームの容量を拡張したら、それに応じてファイルシステムのサイズを手動で拡張する必要があります。方法は、使用しているファイルシステムによって異なります。詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

シックボリュームとシンボリュームの容量タイプ

シックボリュームまたはシンボリュームを作成できます。レポート容量と割り当て容量はシックボリュームでは同じですが、シンボリュームでは異なります。

- シックボリュームの場合、ボリュームのレポート容量は割り当てられている物理ストレージ容量と同じになります。物理ストレージ容量全体が存在している必要があります。物理的に割り当てられたスペースは、ホストに報告されるスペースと同じです。

通常、シックボリュームのレポート容量は、ボリュームが拡張されると予想される最大容量に設定します。シックボリュームは、予測可能な高パフォーマンスをアプリケーションに提供します。これは主に、すべてのユーザ容量が作成時に予約されて割り当てられるためです。

- シンボリュームの場合、レポート容量はホストに報告される容量であり、割り当て容量はデータの書き込み用に現在割り当てられているドライブスペースの量です。

レポート容量は、ストレージレイで割り当てられた容量よりも大きくなる場合があります。シンボリックボリュームは、現在使用可能な資産に関係なく、拡張に応じてサイズを設定できます。



SANtricity System Managerには、シンボリックボリュームを作成するオプションはありません。シンボリックボリュームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。

シックボリュームの容量制限

シックボリュームの最小容量は1MiBで、最大容量はプールまたはボリュームグループ内のドライブの数と容量で決まります。

シックボリュームのレポート容量を拡張する場合は、次のガイドラインに注意してください。

- 小数点以下3桁まで指定できます（例：65.375GiB）。
- ボリュームグループで使用可能な最大容量以下の容量を指定する必要があります。

ボリュームを作成すると、セグメントサイズの動的変更（DSS）用に追加の容量が事前に割り当てられます。DSS移行は、ボリュームのセグメントサイズを変更できるソフトウェアの機能です。

- 一部のホストオペレーティングシステムでは2TiBを超えるボリュームがサポートされます（最大レポート容量はホストオペレーティングシステムで決定されます）。実際、一部のホストオペレーティングシステムでは、最大128TiBのボリュームがサポートされます。詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

シンボリックボリュームの容量制限

レポート容量が大きく、割り当て容量が比較的小さいシンボリックボリュームを作成できます。これは、ストレージの利用率と効率を高めるのに役立ちます。シンボリックボリュームを使用すると、アプリケーションの中断を伴わずにアプリケーションのニーズの変化に応じて割り当て容量を増やすことができるため、ストレージ管理が簡易化され、ストレージ利用率が向上します。

シンボリックボリュームには、レポート容量と割り当て容量に加えて、書き込み済み容量も含まれます。書き込み済み容量は、シンボリックボリュームに割り当てられたリザーブ容量のうちの書き込み済みの容量です。

次の表に、シンボリックボリュームの容量制限を示します。

容量のタイプ	最小サイズ	最大サイズ
レポート済み	32MiB	256 TiB
割り当て済み	4MiB	64TiB

シンボリックボリュームの場合、最大レポート容量の256TiBに達していると容量を拡張できません。シンボリックボリュームのリザーブ容量が最大レポート容量よりも大きいサイズに設定されていることを確認してください。

割り当て容量は、割り当て容量の制限に基づいて自動的に拡張されます。割り当て容量の制限を使用すると、シンボリックボリュームの自動拡張をレポート容量未満に制限できます。書き込まれるデータの量が割り当て容量に近付いたときは、割り当て容量の制限を変更することができます。

割り当て容量の制限を変更するには、メニューを選択します。Storage [Volumes]> Thin Volume Monitoringタ

System Managerでは、シンボリユームの作成時にフル容量を割り当てないため、プールの空き容量が不足する可能性があります。スペースが不足していると、シンボリユームだけでなく、プールの容量を必要とするその他の処理（SnapshotイメージやSnapshotボリュームなど）でもプールへの書き込みがブロックされる可能性があります。ただし、プールからの読み取り処理は引き続き実行できます。この状況が発生すると、アラートしきい値の警告が表示されます。

シンボリユームの監視

シンボリユームのスペースを監視して適切なアラートを生成することで、容量不足を回避できます。

シンプロビジョニング環境では、基盤となる物理ストレージよりも多くの論理スペースを割り当てることができます。メニューから「Storage [Volumes]> Thin Volume Monitoring]タブを選択すると、シンボリユームが割り当て容量の上限に達するまでの増加量を監視できます。

Thin Monitoringビューを使用して、次の操作を実行できます。

- シンボリユームを自動的に拡張できる割り当て容量を制限する制限を定義します。
- シンボリユームが割り当て容量の上限に近づいたときに[ホーム]ページの[通知]領域にアラート（警告しきい値の超過）が送信される割合を設定します。

シンボリユームの容量を拡張するには、レポート容量を拡張してください。



System Managerには、シンボリユームを作成するオプションはありません。シンボリユームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。



シンボリユームはEF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。

シックボリュームとシンボリユームの比較

シックボリュームは常にフルプロビジョニングされます。つまり、ボリュームの作成時にすべての容量が割り当てられます。シンボリユームは常にシンプロビジョニングされます。つまり、ボリュームにデータが書き込まれるときに容量が割り当てられます。



System Managerには、シンボリユームを作成するオプションはありません。シンボリユームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。

ボリュームタイプ	製品説明
シックボリューム	<ul style="list-style-type: none"> • シックボリュームは、プールまたはボリュームグループから作成されます。 • シックボリュームでは、将来のストレージニーズに備えて、大量のストレージスペースが事前に確保されます。 • シックボリュームは、ボリューム作成時に物理ストレージに事前に割り当てられたボリュームのサイズ全体を使用して作成されます。つまり、100GiBのボリュームを作成すると、ドライブ上で割り当てられた100GiBの容量が実際に消費されます。ただし、スペースが未使用のままになり、ストレージ容量の利用率が低下する可能性があります。 • シックボリュームを作成する場合は、1つのボリュームに容量を過剰に割り当てないようにしてください。1つのボリュームに容量を過剰に割り当てると、システム内の物理ストレージをすぐに使い果たしてしまう可能性があります。 • コピーサービス（Snapshotイメージ、Snapshotボリューム、ボリュームコピー、非同期ミラーリング）用のストレージ容量も必要なため、シックボリュームにすべての容量を割り当てないでください。スペースが不足していると、プールまたはボリュームグループへの書き込みがブロックされる可能性があります。この状況が発生すると、空き容量アラートしきい値の警告が表示されます。
シンボリューム	<ul style="list-style-type: none"> • シンボリュームはプールからのみ作成され、ボリュームグループからは作成されません。 • シンボリュームはRAID 6である必要があります。 • シンボリュームはEF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。 • シンボリュームを作成するにはCLIを使用する必要があります。 • シックボリュームとは異なり、シンボリュームに必要なスペースは作成時に割り当てられず、必要に応じてあとから提供されます。 • シンボリュームでは、サイズを過剰に割り当てることができます。つまり、ボリュームのサイズよりも大きいLUNサイズを割り当てることができます。その後、LUNのサイズを拡張することなく、ユーザを切断することなく、必要に応じてボリュームを拡張できます（必要に応じてドライブを追加します）。 • シンプロビジョニングブロックのスペース再生（UNMAP）を使用すると、ホストからSCSI UNMAPコマンドを実行して、ストレージアレイ上のシンプロビジョニングされたボリュームのブロックを再生できます。シンプロビジョニングをサポートするストレージアレイでは、再生されたスペースを同じストレージアレイ内の他のシンプロビジョニングされたボリュームの割り当て要求に使用できます。これにより、ディスクスペースの消費状況が適切にレポートされ、リソースがより効率的に使用されるようになります。

シンボリュームの制限事項

シンボリュームでは、次の例外を除き、シックボリュームとしてのすべての処理がサポートされます。

- シンボリュームのセグメントサイズは変更できません。

- シンボリウムに対して読み取り前冗長性チェックを有効にすることはできません。
- シンボリウムをボリュームコピー処理のターゲットボリュームとして使用することはできません。
- シンボリウムの割り当て容量制限と警告しきい値は、非同期ミラーペアのプライマリ側でのみ変更できます。プライマリ側でこれらのパラメータを変更すると、自動的にセカンダリ側に反映されます。

ストレージを設定する

ワークロードの作成

あらゆるタイプのアプリケーションのワークロードを作成できます。

タスクの内容

ワークロードは、アプリケーションをサポートするストレージオブジェクトです。アプリケーションごとに1つ以上のワークロード（インスタンス）を定義できます。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. メニューを選択します。Create [Workload]。

[Create Application Workload]ダイアログボックスが表示されます。

3. ドロップダウンリストを使用してワークロードを作成するアプリケーションのタイプを選択し、ワークロード名を入力します。
4. [作成（Create）]をクリックします。

終了後

ワークロードを作成したら、そのワークロードにストレージ容量を追加できます。アプリケーション用に1つ以上のボリュームを作成し、各ボリュームに特定の量の容量を割り当てるには、* Create Volume *オプションを使用します。

ボリュームの作成

ボリュームを作成して、アプリケーション固有のワークロードにストレージ容量を追加し、作成したボリュームが特定のホストまたはホストクラスタから認識されるようにします。また、ボリューム作成手順では、作成する各ボリュームに特定の容量を割り当てることもできます。

タスクの内容

ほとんどのアプリケーションタイプでは、ユーザ定義のボリューム構成がデフォルトで適用されます。一部のアプリケーションタイプでは、ボリュームの作成時にスマートな構成が適用されます。たとえば、Microsoft Exchangeアプリケーション用のボリュームを作成する場合は、必要なメールボックスの数、メールボックスに必要とされる平均容量、およびデータベースのコピーをいくつ作成するかについて設定します。System Managerでは、この情報に基づいてボリュームの構成を最適化します。この構成は、必要に応じて編集することもできます。

ボリュームを作成するプロセスは複数の手順で構成されます。

手順1：ボリュームのホストを選択する

ボリュームを作成して、アプリケーション固有のワークロードにストレージ容量を追加し、作成したボリュームが特定のホストまたはホストクラスタから認識されるようにします。また、ボリューム作成手順では、作成する各ボリュームに特定の容量を割り当てることもできます。

開始する前に

- ホストタイルの下に、有効なホストまたはホストクラスタが存在します。
- ホストに対してホストポート識別子が定義されている。
- DA対応ボリュームを作成する場合は、使用するホスト接続でDAがサポートされている必要があります。ストレージレイのコントローラのいずれかのホスト接続でDAがサポートされていない場合、関連付けられているホストはDA対応ボリュームのデータにアクセスできません。

タスクの内容

ボリュームを割り当てる際は、次のガイドラインに注意してください。

- ホストのオペレーティングシステムには、ホストがアクセスできるボリュームの数に制限がある場合があります。特定のホストで使用するボリュームを作成するときは、この制限に注意してください。
- 割り当ては、ストレージレイ内のボリュームごとに1つずつ定義できます。
- 割り当てられたボリュームは、ストレージレイのコントローラ間で共有されます。
- 1つのホストまたはホストクラスタが、同じ論理ユニット番号（LUN）を2回使用してボリュームにアクセスすることはできません。一意のLUNを使用する必要があります。
- ボリュームの作成にかかる時間を短縮するには、ホストの割り当て手順を省略して、新しく作成したボリュームをオフラインで初期化します。



ホストクラスタにボリュームを割り当てようとする、ホストクラスタ内のいずれかのホストに対して確立されている割り当てと競合している場合、割り当ては失敗します。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. メニューから[ボリュームの作成]を選択します。

Create Volumes（ボリュームの作成）ダイアログボックスが表示されます。

3. ドロップダウンリストから、ボリュームを割り当てるホストまたはホストクラスタを選択するか、ホストまたはホストクラスタをあとで割り当てるように選択します。
4. 選択したホストまたはホストクラスタのボリューム作成手順を進めるには、*[次へ]*をクリックし、に進みます[手順2：ボリュームのワークロードを選択する]。

[ワークロードの選択]ダイアログボックスが表示されます。

手順2：ボリュームのワークロードを選択する

Microsoft SQL Server、Microsoft Exchange、ビデオ監視アプリケーション、VMwareなど、特定のアプリケーション用のワークロードを選択してストレージレイの構成をカスタマイズします。このストレージレイで使用するアプリケーションがリストに表示されない場合は、[その他のアプリケーション]を選択します。

タスクの内容

このタスクでは、既存のワークロード用のボリュームを作成する方法について説明します。

- アプリケーション固有のワークロードを使用してボリュームを作成する場合、アプリケーションワークロードのI/Oとアプリケーションインスタンスからの他のトラフィックの競合が最小限になるように最適化されたボリューム構成が提示されることがあります。推奨されるボリューム構成を確認し、[ボリュームの追加/編集]ダイアログボックスを使用してシステム推奨のボリュームや特性を編集、追加、削除できます。
- "_other"_applications (または特定のボリューム作成サポートのないアプリケーション)を使用してボリュームを作成する場合は、ボリュームの追加/編集ダイアログ・ボックスを使用してボリューム構成を手動で指定します

手順

1. 次のいずれかを実行します。

- 既存のワークロード用のボリュームを作成する場合は、「*既存のワークロード用のボリュームを作成する」オプションを選択します。
- サポート対象のアプリケーションまたは「その他」のアプリケーションに対して新しいワークロードを定義するには、「新しいワークロードを作成」オプションを選択します。
 - ドロップダウンリストから、新しいワークロードを作成するアプリケーションの名前を選択します。

このストレージレイで使用するアプリケーションが表示されない場合は、いずれかの[その他]エントリを選択します。

- 作成するワークロードの名前を入力します。

2. 「*次へ*」をクリックします。

3. ワークロードがサポート対象のアプリケーションタイプに関連付けられている場合は、必要な情報を入力します。関連付けられていない場合は、に進みます。[[手順3：ボリュームを追加または編集する](#)]

手順3：ボリュームを追加または編集する

選択したアプリケーションまたはワークロードに基づいて、推奨されるボリューム構成がSystem Managerから提示されることがあります。このボリューム構成は、ワークロードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されています。推奨されるボリューム構成をそのまま使用することも、必要に応じて編集することもできます。「その他」のいずれかのアプリケーションを選択した場合は、作成するボリュームと特性を手動で指定する必要があります。

開始する前に

- プールまたはボリュームグループに十分な空き容量が必要です。
- ボリュームグループに含めることができるボリュームの最大数は256です。
- プールに含めることができるボリュームの最大数は、ストレージシステムのモデルによって異なります。
 - 2、048ボリューム（EF600およびE5700シリーズ）
 - 1、024ボリューム（EF300）
 - 512（E2800シリーズ）
- Data Assurance（DA）対応ボリュームを作成する場合は、使用するホスト接続でDAがサポートされている必要があります。

セキュリティ対応のプールまたはボリュームグループの選択

DA対応ボリュームを作成する場合は、DAに対応したプールまたはボリュームグループを選択します（プールとボリュームグループの候補テーブルで「DA」の横にある「* Yes」を探します）。

System Managerでは、DA機能はプールおよびボリュームグループのレベルで提供されます。DA保護は、データがコントローラ経由でドライブに転送される際に発生する可能性があるエラーをチェックして修正します。新しいボリュームにDA対応のプールまたはボリュームグループを選択すると、エラーがあれば検出されて修正されます。

ストレージレイのコントローラのいずれかのホスト接続でDAがサポートされていない場合、関連付けられているホストはDA対応ボリュームのデータにアクセスできません。

- セキュリティ有効ボリュームを作成するには、ストレージレイのセキュリティキーを作成する必要があります。

セキュリティ対応のプールまたはボリュームグループの選択

セキュリティ有効ボリュームを作成する場合は、セキュリティ対応のプールまたはボリュームグループを選択します（プールとボリュームグループの候補テーブルで、「セキュリティ対応」の横にある「はい」*を探します）。

System Managerでは、ドライブセキュリティ機能はプールおよびボリュームグループのレベルで提供されます。セキュリティ対応ドライブは、ストレージレイから物理的に取り外されたドライブ上のデータへの不正アクセスを防止します。セキュリティ有効ドライブでは、一意の暗号化キー_を使用して、書き込み時にデータが暗号化され、読み取り時に復号化されます。

プールまたはボリュームグループにはセキュリティ対応とセキュリティ対応でない両方のドライブを含めることができますが、暗号化機能を使用するには、すべてのドライブがセキュリティ対応である必要があります。

- リソースプロビジョニングボリュームを作成するには、すべてのドライブがDeallocated or Unwritten Logical Block Error (DULBE) オプションが設定されたNVMeドライブである必要があります。

タスクの内容

ボリュームはプールまたはボリュームグループから作成します。Add/Edit Volumes（ボリュームの追加/編集）ダイアログボックスには、ストレージレイ上の使用可能なすべてのプールとボリュームグループが表示されます。対応する各プールおよびボリュームグループについて、使用可能なドライブの数と合計空き容量が表示されます。

一部のアプリケーション固有のワークロードについては、対象となる各プールまたはボリュームグループに、推奨されるボリューム構成に基づく容量が提示され、残りの空き容量（GiB）が表示されます。それ以外のワークロードの場合は、プールまたはボリュームグループにボリュームを追加してレポート容量を指定した時点で容量が提示されます。

手順

1. [その他]とアプリケーション固有のワークロードのどちらを選択したかに基づいて、次のいずれかの操作を実行します。
 - その他：1つ以上のボリュームの作成に使用する各プールまたはボリュームグループで新しいボリュームの追加をクリックします

フィールドの詳細

フィールド	製品説明
ボリューム名	<p>ボリュームには、作成時にSystem Managerによってデフォルトの名前が割り当てられます。デフォルトの名前をそのまま使用することも、ボリュームに格納されたデータのタイプを表した名前を指定することもできます。</p>
レポート容量	<p>新しいボリュームの容量と使用する容量の単位（MiB、GiB、またはTiB）を定義します。シックボリュームの場合、最小容量は1MiBで、最大容量はプールまたはボリュームグループ内のドライブの数と容量で決まります。</p> <p>コピーサービス（Snapshotイメージ、Snapshotボリューム、ボリュームコピー、リモートミラー）用のストレージ容量も必要であるため、標準ボリュームにすべての容量を割り当てないでください。</p> <p>プール内の容量は、ドライブタイプに応じて4GiBまたは8GiB単位で割り当てられます。4GiBまたは8GiBの倍数でない容量は割り当てられていますが、使用できません。すべての容量を使用できるようにするには、4GiBまたは8GiB単位で容量を指定します。使用不可容量が存在する場合、その容量を使用するにはボリュームの容量を増やすしかありません。</p>
ボリュームブロックサイズ（EF300およびEF600のみ）	<p>ボリュームに対して作成できるブロックサイズが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 512～512バイト • 4k—4,096バイト

フィールド	製品説明
セグメントサイズ	<p>セグメントサイジングの設定が表示されます。これは、ボリュームグループ内のボリュームについてのみ表示されます。セグメントサイズを変更してパフォーマンスを最適化できます。</p> <p>許容される変更後のセグメントサイズ-許容される変更後のセグメントサイズがSystem Managerで判別されます。現在のセグメントサイズからの移行に適していないセグメントサイズは、ドロップダウンリストに表示されません。通常、許容されるトランジションは、現在のセグメントサイズの2倍または半分です。たとえば、ボリュームの現在のセグメントサイズが32KiBの場合は、16KiBまたは64KiBの新しいボリュームセグメントサイズが許可されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • SSDキャッシュが有効なボリューム*- SSDキャッシュが有効なボリュームでは、セグメントサイズを4KiBに指定することができます。4KiBのセグメントサイズを選択するのは、SSDキャッシュが有効なボリュームで小さいブロックのI/O処理（I/Oブロックサイズが16KiB以下など）を処理する場合のみにしてください。SSDキャッシュが有効なボリュームで大容量ブロックのシーケンシャル処理を処理する場合、セグメントサイズとして4KiBを選択するとパフォーマンスが低下することがあります。 <p>セグメントサイズの変更にかかる時間-ボリュームのセグメントサイズの変更にかかる時間は、次の要因によって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ホストからのI/O負荷 • ボリュームの修正の優先順位 • ボリュームグループ内のドライブ数 • ドライブチャンネルの数 • ストレージレイコントローラの処理能力 <p>ボリュームのセグメントサイズを変更するとI/Oパフォーマンスに影響しますが、データは引き続き使用できます。</p>
セキュリティ対応	<p>* 「Secure Capable」の横には、プールまたはボリュームグループに属するドライブがセキュア対応である場合のみ「Secure Capable」と表示されます。</p> <p>ドライブセキュリティを使用すると、ストレージレイから物理的に取り外されたドライブ上のデータへの不正アクセスを防止できます。このオプションは、ドライブセキュリティ機能が有効になっており、ストレージレイのセキュリティキーが設定されている場合にのみ使用できます。</p> <p>プールまたはボリュームグループにはセキュリティ対応とセキュリティ対応でない両方のドライブを含めることができますが、暗号化機能を使用するには、すべてのドライブがセキュリティ対応である必要があります。</p>

フィールド	製品説明
DA	<ul style="list-style-type: none"> 「DA」の横には、プールまたはボリュームグループのドライブで Data Assurance (DA) がサポートされている場合にのみ「Yes」と表示されます。 <p>DAを使用すると、ストレージシステム全体のデータ整合性が向上します。DAを使用すると、データがコントローラ経由でドライブに転送される際にストレージアレイで発生する可能性があるエラーをチェックできます。新しいボリュームにDAを使用すると、エラーがすべて検出されます。</p>
リソースプロビジョニング (EF300およびEF600のみ)	<p>*はい*ドライブがこのオプションをサポートしている場合にのみ、[リソースのプロビジョニング]の横に表示されます。リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージアレイで使用できる機能です。この機能を使用すると、ボリュームをバックグラウンドの初期化プロセスなしですぐに使用できるようになります。</p>

- アプリケーション固有のワークロード--選択したワークロードのシステム推奨のボリュームと特性を受け入れるには、[次へ]をクリックします。選択したワークロードのシステム推奨のボリュームと特性を変更、追加、または削除するには、[ボリュームの編集]をクリックします。

フィールドの詳細

フィールド	製品説明
ボリューム名	<p>ボリュームには、作成時にSystem Managerによってデフォルトの名前が割り当てられます。デフォルトの名前をそのまま使用することも、ボリュームに格納されたデータのタイプを表した名前を指定することもできます。</p>
レポート容量	<p>新しいボリュームの容量と使用する容量の単位（MiB、GiB、またはTiB）を定義します。シックボリュームの場合、最小容量は1MiBで、最大容量はプールまたはボリュームグループ内のドライブの数と容量で決まります。</p> <p>コピーサービス（Snapshotイメージ、Snapshotボリューム、ボリュームコピー、リモートミラー）用のストレージ容量も必要であるため、標準ボリュームにすべての容量を割り当てないでください。</p> <p>プール内の容量は、ドライブタイプに応じて4GiBまたは8GiB単位で割り当てられます。4GiBまたは8GiBの倍数でない容量は割り当てられていますが、使用できません。すべての容量を使用できるようにするには、4GiBまたは8GiB単位で容量を指定します。使用不可容量が存在する場合、その容量を使用するにはボリュームの容量を増やすしかありません。</p>
ボリュームタイプ	<p>アプリケーション固有のワークロード用に作成されたボリュームのタイプを示します。</p>
ボリュームブロックサイズ（EF300およびEF600のみ）	<p>ボリュームに対して作成できるブロックサイズが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 512～512バイト • 4k — 4,096バイト

フィールド	製品説明
セグメントサイズ	<p>セグメントサイジングの設定が表示されます。これは、ボリュームグループ内のボリュームについてのみ表示されます。セグメントサイズを変更してパフォーマンスを最適化できます。</p> <p>許容される変更後のセグメントサイズ-許容される変更後のセグメントサイズがSystem Managerで判別されます。現在のセグメントサイズからの移行に適していないセグメントサイズは、ドロップダウンリストに表示されません。通常、許容されるトランジションは、現在のセグメントサイズの2倍または半分です。たとえば、ボリュームの現在のセグメントサイズが32KiBの場合は、16KiBまたは64KiBの新しいボリュームセグメントサイズが許可されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • SSDキャッシュが有効なボリューム*- SSDキャッシュが有効なボリュームでは、セグメントサイズを4KiBに指定することができます。4KiBのセグメントサイズを選択するのは、SSDキャッシュが有効なボリュームで小さいブロックのI/O処理（I/Oブロックサイズが16KiB以下など）を処理する場合のみにしてください。SSDキャッシュが有効なボリュームで大容量ブロックのシーケンシャル処理を処理する場合、セグメントサイズとして4KiBを選択するとパフォーマンスが低下することがあります。 <p>セグメントサイズの変更にかかる時間-ボリュームのセグメントサイズの変更にかかる時間は、次の要因によって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ホストからのI/O負荷 • ボリュームの修正の優先順位 • ボリュームグループ内のドライブ数 • ドライブチャンネルの数 • ストレージレイコントローラの処理能力：ボリュームのセグメントサイズを変更すると、I/Oパフォーマンスに影響しますが、データの可用性は維持されます。

フィールド	製品説明
セキュリティ対応	<p>*「Secure Capable」の横には、プールまたはボリュームグループに属するドライブがセキュア対応である場合のみ「Secure Capable」と表示されます。</p> <p>ドライブセキュリティを使用すると、ストレージレイから物理的に取り外されたドライブ上のデータへの不正アクセスを防止できます。このオプションは、ドライブセキュリティ機能が有効になっていて、ストレージレイのセキュリティキーが設定されている場合にのみ使用できます。</p> <p>プールまたはボリュームグループにはセキュリティ対応とセキュリティ対応でない両方のドライブを含めることができますが、暗号化機能を使用するには、すべてのドライブがセキュリティ対応である必要があります。</p>
DA	<ul style="list-style-type: none"> 「DA」の横には、プールまたはボリュームグループのドライブで Data Assurance (DA) がサポートされている場合にのみ「Yes」と表示されます。 <p>DAを使用すると、ストレージシステム全体のデータ整合性が向上します。DAを使用すると、データがコントローラ経由でドライブに転送される際にストレージレイで発生する可能性があるエラーをチェックできます。新しいボリュームにDAを使用すると、エラーがすべて検出されます。</p>
リソースプロビジョニング (EF300およびEF600のみ)	<p>*はい*ドライブがこのオプションをサポートしている場合にのみ、[リソースのプロビジョニング]の横に表示されます。リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージレイで使用できる機能です。この機能を使用すると、ボリュームをバックグラウンドの初期化プロセスなしですぐに使用できるようになります。</p>

2. 選択したアプリケーションのボリューム作成手順を進めるには、*[次へ]*をクリックし、に進みます[手順4：ボリュームの構成を確認する]。

手順4：ボリュームの構成を確認する

作成するボリュームの概要を確認し、必要に応じて変更を加えます。

手順

1. 作成するボリュームを確認します。[戻る]をクリックして変更を行います。
2. ボリューム構成に問題がなければ、「*完了*」をクリックします。

結果

選択したプールとボリュームグループに新しいボリュームが作成され、All Volumes（すべてのボリューム）テーブルに新しいボリュームが表示されます。

終了後

- アプリケーションがボリュームを使用できるように、アプリケーションホストで必要なオペレーティングシステムの変更を実行します。
- オペレーティングシステム固有のユーティリティ（サードパーティベンダーが提供）を実行してから、SMcliコマンドを実行し`identifyDevices`でボリューム名をホストストレージレイ名に関連付けます。

SMcliは、SANtricityシステムマネージャから直接使用できます。SMcliのダウンロード版は、EF600、EF300、E5700、EF570、E2800、EF280の各コントローラで使用できます。SANtricityシステムマネージャからSMcliをダウンロードするには、* Settings > System * and * Add-ons > Command Line Interface * を選択します。

ワークロードへのボリュームの追加

現在ワークロードに関連付けられていないボリュームについては、既存または新規のワークロードに1つ以上のボリュームを追加できます。

タスクの内容

コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して作成されたボリュームや別のストレージレイから移行（インポート/エクスポート）されたボリュームは、ワークロードに関連付けられません。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. [アプリケーションとワークロード]タブを選択します。
[アプリケーションとワークロード]ビューが表示されます。
3. 「ワークロードに追加」を選択します。
[ワークロードの選択]ダイアログボックスが表示されます。
4. 次のいずれかを実行します。
 - 既存のワークロードにボリュームを追加する-既存のワークロードにボリュームを追加する場合は、このオプションを選択します。
ドロップダウンリストを使用してワークロードを選択します。ワークロードに関連付けられているアプリケーションタイプが、このワークロードに追加するボリュームに割り当てられます。
 - 新しいワークロードにボリュームを追加--アプリケーションタイプの新しいワークロードを定義して新しいワークロードにボリュームを追加するには、このオプションを選択します。
5. 「次へ」を選択して、ワークロードへの追加手順を続行します。

[Select Volumes]ダイアログボックスが表示されます。

6. ワークロードに追加するボリュームを選択します。
7. 選択したワークロードに追加するボリュームを確認します。
8. ワークロードの設定が完了したら、[完了]をクリックします。

ボリュームの管理

ボリュームの容量の拡張

プールまたはボリュームグループ内の使用可能な空き容量を使用して、ボリュームのレポート容量（ホストに報告される容量）を拡張できます。

開始する前に

- ボリュームの関連付けられたプールまたはボリュームグループに十分な空き容量がある。
- ボリュームが最適な状態であり、変更中の状態ではありません。
- シンボリュームの最大レポート容量である256TiBに達していません。
- ボリュームでホットスペアドライブが使用されていません。（ボリュームグループ内のボリュームにのみ適用されます）。



ボリューム容量は一度に最大128TiBまで拡張できます。

タスクの内容

このプールまたはボリュームグループ内の他のボリュームに対する今後の容量要件に注意してください。Snapshotイメージ、Snapshotボリューム、またはリモートミラーを作成するための十分な空き容量を確保してください。



ボリュームの容量の拡張は、特定のオペレーティングシステムでのみサポートされます。サポート対象外のホストオペレーティングシステムでボリューム容量を拡張すると、拡張した容量は使用できなくなり、元のボリューム容量をリストアすることはできません。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 容量を拡張するボリュームを選択し、* 容量を拡張 * を選択します。

[容量の拡張の確認]ダイアログボックスが表示されます。

3. 続行するには、* はい * を選択します。

[レポート容量の拡張]ダイアログボックスが表示されます。

このダイアログボックスには、ボリュームの現在のレポート容量と、ボリュームの関連付けられたプールまたはボリュームグループで使用可能な空き容量が表示されます。

4. レポート容量の拡張に使用できるレポート容量を追加するには、* ボックスを使用します。メビバイト (MiB)、ギビバイト (GiB)、テビバイト (TiB) のいずれかで表示するように容量の値を変更できま

す。

5. [* 拡大 (*)] をクリックします

結果

- System Managerは、選択に基づいてボリュームの容量を拡張します。
- メニューを選択します。Home [View Operations in Progress]は、選択したボリュームで現在実行中の容量増加処理の進捗状況を表示します。この処理には時間がかかることがあり、システムのパフォーマンスに影響する可能性があります。

終了後

ボリュームの容量を拡張したら、それに応じてファイルシステムのサイズを手動で拡張する必要があります。方法は、使用しているファイルシステムによって異なります。詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

ボリュームの初期化

ボリュームは、最初に作成されたときに自動的に初期化されます。ただし、一定の障害状況からリカバリするために、ボリュームを手動で初期化するようRecovery Guruから指示される場合があります。このオプションは、必ずテクニカルサポートから指示があった場合に使用してください。初期化するボリュームは1つ以上選択できます。

開始する前に

- すべてのI/O処理が停止されている。
- 初期化するボリューム上のデバイスまたはファイルシステムをすべてアンマウントしておく必要があります。
- ボリュームのステータスが最適であり、ボリュームで実行中の変更処理はありません。



この処理は開始後にキャンセルすることはできません。ボリュームのすべてのデータが消去されます。Recovery Guruで指示された場合を除き、この処理は実行しないでください。この手順を開始する前に、テクニカルサポートにお問い合わせください。

タスクの内容

ボリュームを初期化しても、ボリュームのWWN、ホストの割り当て、割り当て容量、およびリザーブ容量の設定は維持されます。Data Assurance (DA) 設定とセキュリティ設定も同じままです。

次のタイプのボリュームは初期化できません：

- Snapshotボリュームのベースボリューム
- ミラー関係のプライマリボリューム
- ミラー関係のセカンダリボリューム
- ボリュームコピーのソースボリューム
- ボリュームコピーのターゲットボリューム
- すでに初期化が進行中のボリューム

このトピックは、プールまたはボリュームグループから作成された標準ボリュームにのみ適用されます。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 任意のボリュームを選択し、メニューを選択します。 More [Initialize volumes]。

[Initialize Volumes]ダイアログボックスが表示されます。ストレージレイ上のすべてのボリュームがこのダイアログボックスに表示されます。

3. 初期化するボリュームを1つ以上選択し、処理を確定します。

結果

System Managerは次の処理を実行します。

- 初期化されたボリュームからすべてのデータが消去されます。
- ブロックインデックスをクリアします。これにより、書き込み前のブロックはゼロで埋められているかのように読み取られます（ボリュームは完全に空のように見えます）。

メニューを選択します。Home [View Operations in Progress]は、選択したボリュームに対して現在実行中の初期化処理の進捗状況を表示します。この処理には時間がかかることがあり、システムのパフォーマンスに影響する可能性があります。

ボリュームの再配置

ボリュームの再配置は、ボリュームを優先コントローラ所有者に戻すために実行します。通常、ホストとストレージレイ間のデータパスで問題が発生すると、マルチパスドライバによって優先コントローラ所有者からボリュームが移動されます。

開始する前に

- 再配置するボリュームが使用中でない場合、I/Oエラーが発生します。
- 再配置するボリュームを使用しているすべてのホストにマルチパスドライバがインストールされていないと、I/Oエラーが発生します。

ホストにマルチパスドライバがインストールされていないボリュームを再配置する場合は、再配置処理の実行中に_VOLUMESへのI/Oアクティビティをすべて停止して、アプリケーションエラーを回避する必要があります。

タスクの内容

ほとんどのホストマルチパスドライバは、優先コントローラ所有者へのパスで各ボリュームへのアクセスを試みます。ただし、この優先パスが使用できなくなった場合は、ホストのマルチパスドライバが代替パスにフェイルオーバーします。このフェイルオーバーによって、ボリューム所有権が代替コントローラに変更される可能性があります。フェイルオーバーの原因となった状況を解決すると、一部のホストではボリュームの所有権が優先コントローラ所有者に自動的に戻りますが、場合によっては手動でのボリュームの再配置が必要になります。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. メニューを選択します。 More [redistribute volumes (ボリュームの再配置)]

[ボリュームの再配置]ダイアログボックスが表示されます。ストレージレイ上のボリュームのうち、優

先コントローラ所有者が現在の所有者と一致しないボリュームがすべてこのダイアログボックスに表示されます。

3. 再配置するボリュームを1つ以上選択し、処理を確定します。

結果

System Managerによって、選択したボリュームが優先コントローラ所有者に移動されるか、ボリュームの再配置の不要なダイアログボックスが表示されることがあります。

ボリュームのコントローラ所有権の変更

ボリュームの優先コントローラ所有権を変更して、ホストアプリケーションのI/Oが新しいパス経由で転送されるようにすることができます。

開始する前に

マルチパスドライバを使用しない場合は、現在ボリュームを使用しているホストアプリケーションをすべてシャットダウンする必要があります。これにより、I/Oパスが変更されたときにアプリケーションエラーが発生するのを防ぐことができます。

タスクの内容

プールまたはボリュームグループ内の1つ以上のボリュームのコントローラ所有権を変更できます。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 任意のボリュームを選択し、メニューを選択します。[More (その他)][Change ownership (所有権の変更)]。

[ボリューム所有権の変更]ダイアログボックスが表示されます。ストレージレイ上のすべてのボリュームがこのダイアログボックスに表示されます。

3. [* Preferred Owner]*ドロップダウン・リストを使用して、変更する各ボリュームの優先コントローラを変更し、操作を確定します。

結果

- System Managerによってボリュームのコントローラ所有権が変更されます。これで、ボリュームへのI/OがこのI/Oパス経由で転送されます。
- マルチパスドライバが新しいパスを認識するように再設定されるまで、ボリュームで新しいI/Oパスが使用されないことがあります。この操作は通常5分未満で完了します。

ボリュームの削除

ボリュームを削除する一般的な状況としては、作成したボリュームのパラメータや容量に誤りがあった場合、ストレージ構成のニーズを満たさなくなった場合、バックアップやアプリケーションのテストに必要ななくなったSnapshotイメージがある場合などがあります。

ボリュームを削除すると、プールまたはボリュームグループの空き容量が増えます。削除するボリュームを1つ以上選択できます。

開始する前に

削除するボリュームで、次の点を確認します。

- すべてのデータがバックアップされます。
- すべての入出力 (I/O) が停止します。
- デバイスとファイルシステムがアンマウントされている。

タスクの内容

次のいずれかの条件のボリュームは削除できません。

- ボリュームが初期化中である。
- ボリュームが再構築中である。
- ボリュームが属するボリュームグループにコピーバック処理を実行中のドライブが含まれている。
- ボリュームのステータスが「失敗」の場合を除き、ボリュームでセグメントサイズの変更などの変更処理を実行中です。
- ボリュームにいずれかのタイプの永続的予約が設定されている。
- ボリュームがボリュームコピーのソースボリュームまたはターゲットボリュームで、ステータスが「保留」、「実行中」、「失敗」のいずれかです。



ボリュームを削除すると、それらのボリューム上のすべてのデータが失われます。



ボリュームのサイズが一定（現在は128TB）を超えた場合、削除はバックグラウンドで実行されており、解放されたスペースをすぐに使用できるとは限りません。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. [削除 (Delete)] をクリックします。

[Delete Volumes]ダイアログボックスが表示されます。

3. 削除するボリュームを1つ以上選択し、処理を確定します。
4. [削除 (Delete)] をクリックします。

結果

System Managerは次の処理を実行します。

- 関連付けられているSnapshotイメージ、スケジュール、およびSnapshotボリュームを削除します。
- ミラーリング関係を削除します。
- プールまたはボリュームグループの空き容量を増やします。

シンボリックボリュームの割り当て容量制限の変更

オンデマンドでスペースを割り当てることができるシンボリックボリュームでは、シンボリック

ムを自動的に拡張できる割り当て容量の制限を変更できます。

シンボリウムが割り当て容量の制限に近づいたときに[ホーム]ページの[通知]領域にアラート（警告しきい値の超過）が送信される割合を変更することもできます。このアラート通知を有効にするか無効にするかを選択できます。



この機能は、EF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。

割り当て容量は、割り当て容量の制限に基づいて自動的に拡張されます。割り当て容量の制限を使用すると、シンボリウムの自動拡張をレポート容量未満に制限できます。書き込まれるデータの量が割り当て容量に近付いたときは、割り当て容量の制限を変更することができます。

シンボリウムの割り当て容量の制限と警告しきい値を変更する場合は、ボリュームのユーザデータとコピーサービスデータの両方で消費されるスペースを考慮する必要があります。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. [* Thin Volume Monitoring]タブを選択します。

シンボリウムの監視ビューが表示されます。

3. 変更するシンボリウムを選択し、*制限の変更*を選択します。

[制限の変更]ダイアログボックスが表示されます。選択したシンボリウムの割り当て容量の制限と警告しきい値の設定がこのダイアログボックスに表示されます。

4. 割り当て容量の制限と警告しきい値を必要に応じて変更します。

フィールドの詳細

設定	製品説明
割り当て容量の制限を変更...	書き込みが失敗し、シンボリウムが追加のリソースを消費しないようにするしきい値。このしきい値は、ボリュームのレポート容量サイズの割合です。
アラートを受け取るタイミング... (警告しきい値)	シンボリウムが割り当て容量の制限に近づいたときにシステムでアラートを生成する場合は、このチェックボックスを選択します。アラートが[ホーム]ページの[通知]領域に送信されます。このしきい値は、ボリュームのレポート容量サイズの割合です。 警告しきい値のアラート通知を無効にするには、このチェックボックスをオフにします。

5. [保存 (Save)]をクリックします。

設定の管理

ボリュームの設定の変更

名前、ホストの割り当て、セグメントサイズ、変更の優先順位、キャッシュなど、ボリュームの設定を変更できます。

開始する前に

変更するボリュームのステータスは「最適」である必要があります。



ボリューム設定の変更の実行中は、一部の処理を使用できない可能性があります

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 変更するボリュームを選択し、*表示/設定の編集*を選択します。

[Volume Settings]ダイアログボックスが表示されます。選択したボリュームの設定がこのダイアログボックスに表示されます。

3. ボリュームの名前とホストの割り当てを変更するには、* Basic *タブを選択します。

設定	製品説明
名前	<p>ボリュームの名前が表示されます。現在の名前が適切でない場合はボリュームの名前を変更します。</p>
容量	<p>選択したボリュームのレポート容量と割り当て容量が表示されます。</p> <p>レポート容量と割り当て容量はシックボリュームでは同じですが、シンボリックボリュームでは異なります。シックボリュームの場合、物理的に割り当てられたスペースは、ホストに報告されるスペースと同じになります。シンボリックボリュームの場合、レポート容量はホストに報告される容量であり、割り当て容量はデータの書き込み用に現在割り当てられているドライブスペースの量です。</p>
プール/ボリュームグループ	<p>プールまたはボリュームグループの名前とRAIDレベルが表示されます。プールまたはボリュームグループがセキュリティ対応か、セキュリティ有効かを示します。</p>
ホスト	<p>ボリュームの割り当てが表示されます。I/O処理でボリュームにアクセスできるように、ボリュームをホストまたはホストクラスタに割り当てます。これにより、ストレージレイ内の特定のボリュームまたは複数のボリュームへのアクセスがホストまたはホストクラスタに許可されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 割り当て先--選択したボリュームにアクセスできるホストまたはホストクラスタを指定します • * lun * : ホストがボリュームへのアクセスに使用するアドレス・スペースに割り当てられる番号ボリュームは、LUNの形式で容量としてホストに提示されます。各ホストには独自のLUNアドレススペースがあります。したがって、同じLUNを異なるホストで使用して、異なるボリュームにアクセスできます。 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> NVMeインターフェイスの場合、この列にはネームスペースIDが表示されます。ネームスペースは、ブロックアクセス用にフォーマットされたNVMストレージです。SCSIの論理ユニットに相当し、ストレージレイ内のボリュームに関連します。ネームスペースIDは、NVMeコントローラのネームスペースに対する一意の識別子で、1~255の値を設定できます。SCSIの論理ユニット番号 (LUN) に相当します。</p> </div>

設定	製品説明
識別子	<p>選択したボリュームの識別子が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none">• * World-Wide Identifier (WWID) *-ボリュームの一意な16進数の識別子。• * Extended Unique Identifier (EUI) *-ボリュームの識別子EUI-64。• サブシステム識別子(SSID)-ボリュームのストレージレイサブシステム識別子。

4. プールまたはボリュームグループ内のボリュームの追加設定を変更するには、*詳細*タブを選択します。

フィールドの詳細

設定	製品説明
アプリケーションとワークロードの情報	<p>ボリュームの作成時に、アプリケーション固有のワークロードまたはその他のワークロードを作成できます。該当する場合は、選択したボリュームのワークロード名、アプリケーションタイプ、およびボリュームタイプが表示されます。</p> <p>ワークロード名は必要に応じて変更できます。</p>
サービス品質の設定	<ul style="list-style-type: none"> • Data Assuranceを永続的に無効にする*-この設定は、ボリュームがData Assurance (DA) 対応の場合にのみ表示されます。DAは、データがコントローラ経由でドライブに転送される際に発生する可能性があるエラーをチェックして修正します。選択したボリュームのDAを完全に無効にする場合は、このオプションを使用します。DAを無効にすると、このボリュームで再度有効にすることはできません。 <p>読み取り前冗長性チェックを有効にする--この設定は、ボリュームがシックボリュームの場合にのみ表示されます読み取り前冗長性チェックは、読み取りの実行時にボリュームのデータの整合性を確認する機能です。この機能が有効になっているボリュームでは、コントローラファームウェアでデータの整合性が確保されていないと判断されると、読み取りエラーが返されます。</p>
コントローラ所有権	<p>ボリュームを所有するプライマリコントローラを定義します。</p> <p>コントローラ所有権は非常に重要であり、慎重に計画する必要があります。コントローラは、I/O全体でできるだけバランスよく配置する必要があります。</p>

設定	製品説明
セグメントサイジング	<p>セグメントサイジングの設定が表示されます。これは、ボリュームグループ内のボリュームについてのみ表示されます。セグメントサイズを変更してパフォーマンスを最適化できます。</p> <p>許容される変更後のセグメントサイズ-許容される変更後のセグメントサイズがSystem Managerで判別されます。現在のセグメントサイズからの移行に適していないセグメントサイズは、ドロップダウンリストに表示されません。通常、許容されるトランジションは、現在のセグメントサイズの2倍または半分です。たとえば、ボリュームの現在のセグメントサイズが32KiBの場合は、16KiBまたは64KiBの新しいボリュームセグメントサイズが許可されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> SSDキャッシュが有効なボリューム*- SSDキャッシュが有効なボリュームでは、セグメントサイズを4KiBに指定することができます。4KiBのセグメントサイズを選択するのは、SSDキャッシュが有効なボリュームで小さいブロックのI/O処理（I/Oブロックサイズが16KiB以下など）を処理する場合のみにしてください。SSDキャッシュが有効なボリュームで大容量ブロックのシーケンシャル処理を処理する場合、セグメントサイズとして4KiBを選択するとパフォーマンスが低下することがあります。 <p>セグメントサイズの変更にかかる時間-ボリュームのセグメントサイズの変更にかかる時間は、次の要因によって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ホストからのI/O負荷 ボリュームの修正の優先順位 ボリュームグループ内のドライブ数 ドライブチャンネルの数 ストレージアレイコントローラの処理能力：ボリュームのセグメントサイズを変更すると、I/Oパフォーマンスに影響しますが、データの可用性は維持されます。
修正の優先順位	<p>修正の優先度に関する設定が表示されます。この設定は、ボリュームグループ内のボリュームに対してのみ表示されます。</p> <p>変更の優先度は、ボリューム変更処理に割り当てる処理時間を、システムパフォーマンスに対する相対的な割合で定義します。変更の優先度を上げることができますが、システムパフォーマンスに影響する可能性があります。</p> <p>スライダバーを移動して優先度レベルを選択します。</p> <p>修正の優先順位率--優先順位が最も低いとシステムのパフォーマンスは向上しますが、修正操作にかかる時間は長くなります。優先度を最も高くすると変更処理には影響しますが、システムパフォーマンスが低下する可能性があります。</p>

設定	製品説明
キャッシュ	キャッシュ設定が表示されます。キャッシュ設定は、ボリュームの全体的なI/Oパフォーマンスに影響するように変更できます。
SSD キャッシュ	SSDキャッシュの設定が表示されます。互換性のあるボリュームでこの設定を有効にすると、読み取り専用のパフォーマンスが向上します。ドライブセキュリティとData Assuranceの設定が同じボリュームは互換性があります。 <ul style="list-style-type: none"> SSDキャッシュ機能は、1つまたは複数のソリッドステートディスク（SSD）を使用して読み取りキャッシュ*を実装します。SSDの読み取り時間が短縮されるため、アプリケーションのパフォーマンスが向上します。読み取りキャッシュはストレージレイにあるため、ストレージレイを使用するすべてのアプリケーションでキャッシュが共有されます。キャッシュするボリュームを選択すると、あとは動的に自動でキャッシングが実行されます。

5. [保存（Save）] をクリックします。

選択内容に基づいて、System Managerがボリュームの設定を変更します。

終了後

選択したボリュームで現在実行されている変更処理の進捗状況を表示するには、[MENU] : [View Operations in Progress]を選択します。

ワークロード設定の変更

ワークロードの名前を変更して、関連付けられているアプリケーションタイプを表示できます。現在の名前が適切でない場合はワークロードの名前を変更します。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]

2. [アプリケーションとワークロード]タブを選択します。

[アプリケーションとワークロード]ビューが表示されます。

3. 変更するワークロードを選択し、*表示/設定の編集*を選択します。

[アプリケーションとワークロードの設定]ダイアログボックスが表示されます。

4. *オプション：*ユーザが指定したワークロードの名前を変更します。

5. [保存（Save）] をクリックします。

ボリュームのキャッシュ設定の変更

読み取りキャッシュと書き込みキャッシュの設定を変更して、ボリュームの全体的なI/O

パフォーマンスに影響を与えることができます。

タスクの内容

ボリュームのキャッシュ設定を変更する際は、次のガイドラインに注意してください。

- [キャッシュ設定の変更]ダイアログボックスを開いたあと、選択したキャッシュプロパティの横にアイコンが表示されることがあります。このアイコンは、コントローラがキャッシュ処理を一時的に停止したことを示しています。

この処理は、新しいバッテリーの充電中、コントローラが取り外された場合、またはコントローラでキャッシュサイズの不一致が検出された場合に発生することがあります。条件がクリアされると、ダイアログボックスで選択したキャッシュプロパティがアクティブになります。選択したキャッシュプロパティがアクティブにならない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。

- キャッシュ設定は、1つのボリュームまたはストレージレイ上の複数のボリュームに対して変更できます。すべての標準ボリュームまたはすべてのシンボリックボリュームのキャッシュ設定を同時に変更できます。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 任意のボリュームを選択し、メニューを選択します。 More [キャッシュ設定の変更]。

[キャッシュ設定の変更]ダイアログボックスが表示されます。ストレージレイ上のすべてのボリュームがこのダイアログボックスに表示されます。

3. [Basic]タブを選択して、リード・キャッシュとライト・キャッシュの設定を変更します。

フィールドの詳細

キャッシュ設定	製品説明
読み取りキャッシュ	読み取りキャッシュは、ドライブから読み取られたデータを格納するバッファです。読み取り処理の対象となるデータが以前の処理ですでにキャッシュに格納されていれば、ドライブにアクセスする必要はありません。読み取りキャッシュのデータは、フラッシュされるまで保持されます。
書き込みキャッシュ	書き込みキャッシュは、ドライブにまだ書き込まれていないホストからのデータを格納するバッファです。データは、ドライブに書き込まれるまで書き込みキャッシュに残ります。書き込みキャッシュにより、I/Oパフォーマンスを向上させることができます。

 キャッシュは、ボリュームに対して*書き込みキャッシュ*が無効になったあとに自動的にフラッシュされます。

4. 「詳細設定」タブを選択して、シックボリュームの詳細設定を変更します。詳細なキャッシュ設定はシックボリュームに対してのみ使用できます。

キャッシュ設定	製品説明
<p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチ</p>	<p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチでは、コントローラは、ドライブからキャッシュにデータブロックを読み取っているときに、連続する追加のデータブロックをキャッシュにコピーすることができます。このキャッシュにより、以降のデータ要求にキャッシュから対応できる可能性が高まります。動的キャッシュ読み取りプリフェッチは、シーケンシャルI/Oを使用するマルチメディアアプリケーションで重要です。データがキャッシュにプリフェッチされる速度と量は、ホスト読み取りの速度と要求サイズに基づいて自動で調整されます。ランダムアクセスでは、データがキャッシュにプリフェッチされることはありません。この機能は、読み取りキャッシュが無効になっている場合は適用されません。</p> <p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチはシンボリウムに対しては常に無効で、変更することはできません。</p>
<p>バッテリーなしの書き込みキャッシュ</p>	<p>バッテリーなしの書き込みキャッシュを設定すると、バッテリーがない、障害が発生している、完全に放電されている、フル充電されていないなどの状況でも書き込みキャッシュが継続されます。バッテリーなしの書き込みキャッシュを選択すると電源の喪失時にデータが失われる可能性があるため、一般には推奨されません。通常、書き込みキャッシュは、バッテリーが充電されるか障害が発生したバッテリーが交換されるまで、コントローラによって一時的にオフにされます。</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <p>データ損失の可能性--保護用のユニバーサル電源装置がない場合にこのオプションを選択すると、データが失われる可能性があります。また、コントローラのバッテリーがない場合に*バッテリーなしの書き込みキャッシュ*オプションを有効にすると、データが失われる可能性があります。</p> </div> <p>この設定は、書き込みキャッシュを有効にしている場合にのみ使用できません。この設定はシンボリウムに対しては使用できません。</p>
<p>ミラーリングありの書き込みキャッシュ</p>	<p>ミラーリングありの書き込みキャッシュは、一方のコントローラのキャッシュメモリに書き込まれたデータがもう一方のコントローラのキャッシュメモリにも書き込まれる場合に発生します。そのため、一方のコントローラで障害が発生した場合、もう一方のコントローラで未処理の書き込み処理をすべて完了できます。書き込みキャッシュのミラーリングは、書き込みキャッシュが有効で、2台のコントローラが配置されている場合にのみ使用できます。ミラーリングありの書き込みキャッシュは、ボリュームの作成時にデフォルトで設定されます。</p> <p>この設定は、書き込みキャッシュを有効にしている場合にのみ使用できません。この設定はシンボリウムに対しては使用できません。</p>

5. [保存 (Save)]をクリックして、キャッシュ設定を変更します。

ボリュームのメディアスキャン設定の変更

メディアスキャンは、ボリューム内のすべてのデータと冗長性情報をスキャンするバックグラウンド処理です。このオプションは、1つ以上のボリュームのメディアスキャン設定を有効または無効にしたり、スキャン期間を変更したりする場合に使用します。

開始する前に

次の点を理解してください。

- メディアスキャンは、スキャンする容量とスキャン期間に基づいて一定の速度で継続的に実行されます。優先度の高いバックグラウンドタスク（再構築など）によってバックグラウンドスキャンが一時的に中断されることはありますが、同じ速度で再開されます。
- ボリュームは、ストレージレイとそのボリュームでメディアスキャンオプションが有効になっている場合にのみスキャンされます。そのボリュームに対して冗長性チェックも有効になっている場合、ボリュームに冗長性がある場合は、ボリューム内の冗長性情報がデータとの整合性がチェックされます。メディアスキャンと冗長性チェックは、ボリュームの作成時にデフォルトで有効になります。
- スキャン中に回復不能なメディアエラーが発生した場合は、冗長性情報を使用してデータが修復されます（使用可能な場合）。

たとえば、冗長性情報は、最適なRAID 5ボリューム、最適なRAID 6ボリューム、または1つのドライブだけで障害が発生したRAID 6ボリュームで確認できます。冗長性情報を使用してリカバリ不能なエラーを修復できない場合は、読み取り不能セクターのログにデータブロックが追加されます。イベントログには、修正可能なメディアエラーと修正不可能なメディアエラーの両方が記録されます。

冗長性チェックでデータと冗長性情報の間に不整合が検出されると、イベントログに報告されます。

タスクの内容

メディアスキャンは、アプリケーションで頻繁に読み取られないディスクブロック上のメディアエラーを検出して修復します。これにより、ドライブ障害が発生した場合にデータが失われることがあります。これは、障害が発生したドライブのデータが冗長性情報とボリュームグループまたはプール内の他のドライブのデータを使用して再構築されるためです。

次の操作を実行できます。

- ストレージレイ全体のバックグラウンドメディアスキャンを有効または無効にする
- ストレージレイ全体のスキャン期間を変更する
- 1つ以上のボリュームのメディアスキャンを有効または無効にする
- 1つ以上のボリュームの冗長性チェックを有効または無効にする

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 任意のボリュームを選択し、メニューを選択します。More [メディアスキャン設定の変更]。

[ドライブメディアスキャン設定の変更]ダイアログボックスが表示されます。ストレージレイ上のすべてのボリュームがこのダイアログボックスに表示されます。

3. メディアスキャンを有効にするには、*スキャン期間中にメディアをスキャンする*チェックボックスをオンにします。

メディアスキャンのチェックボックスを無効にすると、すべてのメディアスキャン設定が一時停止されます。

4. メディアスキャンを実行する日数を指定します。
5. メディアスキャンを実行する各ボリュームの[メディアスキャン]チェックボックスをオンにします。

System Managerでは、メディアスキャンの実行を選択した各ボリュームに対して冗長性チェックオプションが有効になります。冗長性チェックを実行しないボリュームが個々にある場合は、*冗長性チェック*チェックボックスの選択を解除します。

6. [保存 (Save)]をクリックします。

選択内容に基づいて、System Managerでバックグラウンドメディアスキャンに対する変更が適用されません。

コピーサービスの使用

ボリュームコピーの概要

ボリュームコピー機能を使用すると、ソースボリュームとターゲットボリュームという2つのボリュームを同じストレージレイに作成して、ボリュームのポイントインタイムコピーを作成できます。

ソースボリュームからターゲットボリュームへの1バイトずつコピーが実行され、ターゲットボリュームのデータがソースボリュームのデータと同一になります。

データコピーによるアクセスの向上

ボリュームのストレージ要件の変化に応じて、ボリュームコピー機能を使用して、小容量のドライブを使用するプールまたはボリュームグループから大容量のドライブを使用するプールまたはボリュームグループにデータをコピーできます。たとえば、ボリュームコピー機能を使用して次の処理を実行できます。

- 大容量ドライブにデータを移動
- データ転送速度の高いドライブに変更します。
- パフォーマンスを向上させるために、新しいテクノロジーを使用するドライブに変更してください。
- シンボリュームをシックボリュームに変更します。

コピーのソースボリュームとターゲットボリュームで、報告されるホストアドレス指定可能/論理ブロックサイズ (セクターサイズ) が同じである必要があります。

報告されるボリュームのブロックサイズは次のとおりです。

- ネイティブブロックサイズ-ボリュームのブロックサイズは、ドライブのブロックサイズ (512または4K) と同じです。
- エミュレートされた**512**ブロックサイズ-ドライブは4Kですが、報告されるブロックサイズは512です。

シンボリックボリュームからシックボリュームへの変更

シンボリックボリュームをシックボリュームに変更する場合は、ボリュームコピー処理を使用してシンボリックボリュームのコピーを作成します。ボリュームコピー処理のターゲットは常にシックボリュームです。



System Managerには、シンボリックボリュームを作成するオプションはありません。シンボリックボリュームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス (CLI) を使用します。

バックアップデータ

ボリュームコピー機能を使用すると、ボリュームのデータを同じストレージレイ上の別のボリュームにコピーしてボリュームをバックアップできます。ターゲットボリュームは、ソースボリュームのバックアップ、システムのテスト、またはテープドライブなどの別のデバイスへのバックアップとして使用できます。

Snapshotボリュームのデータをベースボリュームにリストア

ベースボリュームに関連付けられているSnapshotボリュームからデータをリストアする必要がある場合は、ボリュームコピー機能を使用してSnapshotボリュームからベースボリュームにデータをコピーできます。Snapshotボリューム上のデータのボリュームコピーを作成し、そのデータをベースボリュームにコピーできます。

ソースボリュームとターゲットボリューム

次の表に、ボリュームコピー機能でソースボリュームとターゲットボリュームに使用できるボリュームのタイプを示します。

ボリュームタイプ	オフラインボリュームコピーのソースボリュームを指定します	オンラインボリュームコピーのソースボリューム	オンラインおよびオフラインのターゲットボリューム
プール内のシックボリューム	はい	はい	はい
ボリュームグループ内のシックボリューム	はい	はい	はい
シンボリックボリューム	はい ¹ です	はい	いいえ
Snapshotボリューム	はい ²	いいえ	いいえ
Snapshotベースボリューム	はい	はい	いいえ
リモートミラープライマリボリューム	はい ³	はい	いいえ

¹ターゲットボリュームの容量はシンボリックボリュームのレポート容量以上である必要があります。

²オンラインコピー処理が完了するまでは、Snapshotボリュームコピーを使用できません。

³ソースボリュームがプライマリボリュームの場合、ターゲットボリュームの容量はソースボリュームの使用可能容量以上である必要があります。

ボリュームコピー処理のタイプ

オフラインの_ボリュームコピー操作または_オンラインの_ボリュームコピー操作のいずれかを実行できます。オフライン処理では、ソースボリュームからデータを読み取り、ターゲットボリュームにコピーします。オンライン処理では、Snapshotボリュームをソースとして使用し、そのデータをターゲットボリュームにコピーします。

データの整合性を確保するために、どちらのタイプのボリュームコピー処理でも、ターゲットボリュームに対するすべてのI/Oアクティビティが中断されます。この一時停止は、手順が完了するまでターゲットボリューム上のデータの状態が不整合であるために発生します。

以下に、オフラインとオンラインのボリュームコピー処理について説明します。

オフラインノボリュームコピイシヨリ

オフラインのボリュームコピー関係は、ソースボリュームとターゲットボリュームの関係です。オフラインコピーでは、ソースボリュームからデータを読み取り、ターゲットボリュームにコピーします。コピーの実行中は、ソースボリュームに対するすべての更新が一時停止されます。ソースボリュームに対するすべての更新は、時間的な不整合がターゲットボリュームで作成されるのを防ぐために中断されます。

オフラインコピー処理に関する重要なポイント	
読み取り要求と書き込み要求	<ul style="list-style-type: none">• ボリュームコピー処理のステータスが実行中または保留の間は、オフラインコピーに参加しているソースボリュームを読み取り専用のI/Oアクティビティに使用できます。• 書き込み要求はオフラインコピーの完了後に許可されます。• 書き込み禁止のエラーメッセージが表示されないにするには、ステータスが実行中のボリュームコピー処理に参加しているソースボリュームにはアクセスしないでください。
ジャーナリングファイルシステム	<ul style="list-style-type: none">• ソースボリュームがジャーナリングファイルシステムでフォーマットされている場合、ソースボリュームに対する読み取り要求を発行しようとすると、ストレージレイコントローラによって拒否され、エラーメッセージが表示されることがあります。• ジャーナリングファイルシステムドライバは、読み取り要求の発行を試行する前に書き込み要求を発行します。コントローラは書き込み要求を拒否します。書き込み要求が拒否されたために、読み取り要求が発行されない可能性があります。その場合、ソースボリュームが書き込み禁止になっていることを示すエラーメッセージが表示されることがあります。• この問題が発生しないにするには、ボリュームコピー処理のステータスが実行中である間は、オフラインコピーに参加しているソースボリュームにはアクセスしないでください。

オンラインのボリュームコピー処理

オンラインのボリュームコピー関係は、Snapshotボリュームとターゲットボリュームの関係です。ソースボリュームがオンラインでデータの書き込みに使用できる状態で、ボリュームコピー処理を開始できます。この機能は、ボリュームのSnapshotを作成し、そのSnapshotをコピーの実際のソースボリュームとして使用することで実現されます。

ソースボリュームに対してボリュームコピー処理を開始すると、System ManagerはベースボリュームのSnapshotイメージおよびベースボリュームとターゲットボリュームのSnapshotイメージ間のコピー関係を作成します。Snapshotイメージをソースボリュームとして使用すると、ストレージアレイはコピーの実行中もソースボリュームへの書き込みを継続できます。

オンラインコピー処理では、copy-on-write手順が原因でパフォーマンスが低下します。オンラインコピーが完了すると、ベースボリュームのパフォーマンスが元に戻ります。

オンラインコピー処理に関する重要なポイント	
どのような種類のボリュームを使用できますか？	<ul style="list-style-type: none">• ポイントインタイムイメージの作成対象となるボリュームはベースボリュームと呼ばれ、ストレージアレイ上の標準ボリュームまたはシンボリックボリュームである必要があります。• ターゲットボリュームは、ボリュームグループ内の標準ボリュームまたはプール内の標準ボリュームです。ターゲットボリュームをシンボリックボリュームやSnapshotグループ内のベースボリュームにすることはできません。• オンラインのボリュームコピー機能を使用して、シンボリックボリュームから同じストレージアレイ内のプール内の標準ボリュームにデータをコピーできます。ただし、ボリュームコピー機能を使用して標準ボリュームからシンボリックボリュームにデータをコピーすることはできません。
ベースボリュームのパフォーマンス	<ul style="list-style-type: none">• コピーソースとして使用されるSnapshotボリュームがアクティブな場合は、copy-on-write処理が原因でベースボリュームのパフォーマンスが低下します。コピーが完了すると、Snapshotは無効になり、ベースボリュームのパフォーマンスがリストアされます。Snapshotは無効ですが、リザーブ容量ボリュームとコピー関係はそのまま残ります。
作成されるボリュームのタイプ	<ul style="list-style-type: none">• Snapshotボリュームとリザーブ容量ボリュームは、オンラインコピー処理中に作成されます。• Snapshotボリュームは、データを格納する実際のボリュームではなく、特定の時点でボリュームに格納されていたデータへの参照です。• 作成されるSnapshotごとに、そのSnapshotのデータを保持するためのリザーブ容量ボリュームが作成されます。リザーブ容量ボリュームは、Snapshotイメージの管理にのみ使用されます。

オンラインコピー処理に関する重要なポイント

リザーブ容量ボリューム

- ソースボリューム上のデータブロックが変更される前に、変更対象のブロックの内容が保護用のリザーブ容量ボリュームにコピーされます。
- リザーブ容量ボリュームには元のデータブロックのコピーが格納されるため、これらのデータブロックに対する以降の変更はソースボリュームにのみ書き込まれます。
- リザーブ容量ボリュームに格納されるのはSnapshotの作成後に変更されたデータブロックだけであるため、オンラインコピー処理で使用されるディスクスペースは完全な物理コピーよりも少なくなります。

ボリュームコピー

1つのボリュームから同じストレージレイ内の別のボリュームにデータをコピーし、ソースボリュームのポイントインタイムの物理的な複製（クローン）を作成できます。

開始する前に

- ソースボリュームとターゲットボリュームに対するすべてのI/Oアクティビティを停止する必要があります。
- ソースボリュームとターゲットボリュームのすべてのファイルシステムをアンマウントする必要があります。
- ターゲットボリュームを以前にボリュームコピー処理で使用したことがある場合は、そのデータが不要になるか、データをバックアップしておく必要があります。

タスクの内容

ソースボリュームは、ホストI/Oを受け入れてアプリケーションデータを格納するボリュームです。ボリュームコピーを開始すると、ソースボリュームのデータ全体がターゲットボリュームにコピーされます。

ターゲットボリュームは、ソースボリュームのデータのコピーを保持する標準ボリュームです。ボリュームコピー処理の完了後、ターゲットボリュームはソースボリュームと同じになります。ターゲットボリュームの容量はソースボリュームと同じかそれ以上である必要がありますが、RAIDレベルは異なる場合があります。

オンラインコピー

オンラインコピーでは、ストレージレイ内の任意のボリュームのポイントインタイムコピーが作成されますが、コピーの実行中もボリュームへの書き込みは可能です。この機能は、ボリュームのSnapshotを作成し、そのSnapshotをコピーの実際のソースボリュームとして使用することで実現されます。ポイントインタイムイメージの作成対象となるボリュームはベースボリュームと呼ばれ、ストレージレイ内の標準ボリュームまたはシンボリュームを使用できます。

オフラインコピー

オフラインコピーでは、ソースボリュームからデータを読み取り、ターゲットボリュームにコピーします。コピーの実行中は、ソースボリュームに対するすべての更新が一時停止されます。ソースボリュームに対するすべての更新は、時間的な不整合がターゲットボリュームで作成されるのを防ぐために中断されます。オフラインボリュームコピー関係は、ソースボリュームとターゲットボリュームの関係です。



ボリュームコピー処理では、ターゲットボリュームのデータが上書きされ、ターゲットボリュームに関連付けられているSnapshotボリュームがある場合はすべて使用停止になります。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. ボリュームコピー処理のソースとして使用するボリュームを選択し、メニューからコピーサービス[Copy Volume]を選択します。

Copy Volume - Select Target（ボリュームのコピー-ターゲットの選択）ダイアログボックスが表示されません。

3. データのコピー先となるターゲットボリュームを選択します。

このダイアログボックスの表には、対応するターゲットボリュームがすべて表示されます。

4. スライダーを使用して、ボリュームコピー処理のコピー優先度を設定します。

コピー優先度は、I/O要求の処理と比較して、ボリュームコピー処理を完了するために使用されるシステムリソースの量を決定します。

コピー優先度について

コピー優先度は5段階で設定できます。

- 最低
- 低
- 中
- 高
- 最高

[最低]に設定すると、I/Oアクティビティが優先され、ボリュームコピー処理にかかる時間が長くなります。[最高]に設定すると、ボリュームコピー処理が優先されますが、ストレージアレイのI/Oアクティビティに影響する可能性があります。

5. オンラインコピーとオフラインコピーのどちらを作成するかを選択します。オンライン・コピーを作成するには[コピー・オペレーション中にソース・ボリュームをオンラインにしておく]チェック・ボックスを選択します
6. 次のいずれかを実行します。
 - online_copy操作を実行するには、* Next をクリックして、Reserve Capacity *ダイアログボックスに進みます。
 - _offline_copy操作を実行するには[終了]をクリックしてオフライン・コピーを開始します
7. オンラインコピーの作成を選択した場合は、オンラインコピーのデータおよびその他の情報を保存するために必要なリザーブ容量を設定し、[Finish]をクリックしてオンラインコピーを開始します。

[ボリューム候補]の表には、指定したリザーブ容量をサポートする候補のみが表示されます。リザーブ容量は、コピーサービス処理やストレージオブジェクトに使用される物理割り当て容量です。ホストから直接読み取ることはできません。

次のガイドラインに従ってリザーブ容量を割り当てます。

- リザーブ容量のデフォルト設定はベースボリュームの容量の40%で、通常はこの容量で十分です。
- ただし、リザーブ容量は元のデータに対する変更の回数によって異なります。ストレージオブジェクトがアクティブになっている時間が長いほど、リザーブ容量を大きくする必要があります。

結果

System Managerにより、ソースボリュームのすべてのデータがターゲットボリュームにコピーされます。ボリュームコピー処理が完了すると、ターゲットボリュームは自動的にホストに対して読み取り専用になります。

終了後

メニューHome（ホーム）[View Operations in Progress]（進行中の操作の表示）を選択して、ボリュームコピー操作の進行状況を表示します。この処理には時間がかかることがあり、システムのパフォーマンスに影響する可能性があります。

ボリュームコピー処理に対する操作の実行

実行中のボリュームコピー処理の表示、ボリュームコピー処理の停止、優先度の変更、再コピー、クリアを行うことができます。

手順

1. メニューを選択します。ホーム[進行中の操作を表示]。

[処理を実行中]ダイアログボックスが表示されます。

2. 処理を実行するボリュームコピー処理を探し、* Actions *列のリンクをクリックして、次のいずれかの操作を実行します。

特に、処理を停止する場合は、ダイアログに表示されているすべての警告テキストをお読みください。

アクション	製品説明
停止	<p>ステータスが実行中、保留、または失敗のボリュームコピー処理を停止できます。</p> <p>ボリュームコピーが停止すると、マッピングされているすべてのホストがソースボリュームに書き込みアクセスできるようになります。ソースボリュームにデータが書き込まれると、ターゲットボリュームのデータはソースボリュームのデータと一致なくなります。</p>
優先度の変更	<p>ステータスが実行中であるボリュームコピー処理の優先度を変更して、ボリュームコピー処理が完了する速度を選択できます。</p>
再コピー	<p>停止したボリュームコピー処理を再開する場合や、ボリュームコピー処理が失敗または停止した場合に、ボリュームを再コピーできます。ボリュームコピー処理が最初から開始されます。</p> <p>再コピー操作では、ターゲットボリュームの既存のデータが上書きされ、ターゲットボリュームに関連付けられているSnapshotボリュームがある場合はすべて使用停止になります。</p>
クリア	<p>ステータスが実行中、保留、または失敗のボリュームコピー処理を削除できます。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"><p>この操作は必ず、「クリア」を選択する前に実行してください。確認ダイアログは表示されません。</p></div>

FAQ

ボリュームとは何ですか？

ボリュームは、アプリケーション、データベース、およびファイルシステムがデータを格納するコンテナです。ホストがストレージレイのストレージにアクセスするために

作成される論理コンポーネントです。

ボリュームは、プールまたはボリュームグループの使用可能な容量から作成します。ボリュームごとに容量が定義されています。ボリュームは複数のドライブで構成される場合もありますが、ホストでは1つの論理コンポーネントとして認識されます。

ボリュームグループにボリュームの作成に十分な空き容量があると、容量の過剰割り当てエラーが表示されるのはなぜですか？

選択したボリュームグループには1つ以上の空き容量領域がある可能性があります。空き容量領域は、ボリュームを削除した場合や、ボリュームの作成時に使用可能なすべての空き容量を使用しなかった場合に発生する空き容量です。

1つ以上の空き容量領域があるボリュームグループでボリュームを作成する場合、ボリュームの容量はそのボリュームグループ内で最も大きい空き容量領域に制限されます。たとえば、ボリュームグループの合計空き容量が15GiBで、最も大きい空き容量領域が10GiBの場合、作成できるボリュームの最大サイズは10GiBです。

ボリュームグループに空き容量領域がある場合は、ボリュームグループのグラフに、既存の空き容量領域の数を示すリンクが表示されます。リンクを選択すると、各領域の容量を示すポップアップが表示されます。

空き容量を統合することで、ボリュームグループ内の空き容量を最大限に増やして追加ボリュームを作成できます。次のいずれかの方法を使用して、選択したボリュームグループの既存の空き容量を統合できます。

- ボリュームグループで少なくとも1つの空き容量領域が検出されると、[ホーム]ページの[通知]領域に「空き容量の統合」という推奨事項が表示されます。[空き容量の統合 (Consolidate free capacity)]リンクをクリックして、ダイアログボックスを起動します。
- メニューから[プールとボリュームグループ[一般的でないタスク]>[ボリュームグループの空き容量の統合]を選択して、ダイアログボックスを起動することもできます。

最大の空き容量領域ではなく特定の空き容量領域を使用する場合は、コマンドラインインターフェイス (CLI) を使用してください。

選択したワークロードはボリュームの作成にどのように影響しますか？

ボリュームの作成時に、ワークロードの用途に関する情報を入力するように求められます。この情報に基づいてボリュームの最適な構成が作成され、必要に応じて編集することもできます。必要に応じて、ボリューム作成のこの手順を省略できます。

ワークロードは、アプリケーションをサポートするストレージオブジェクトです。アプリケーションごとに1つ以上のワークロード (インスタンス) を定義できます。一部のアプリケーションでは、特性が似たボリュームで構成されるようにワークロードが設定されます。これらのボリューム特性は、ワークロードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されます。たとえば、Microsoft SQL Serverアプリケーションをサポートするワークロードを作成し、そのワークロード用のボリュームを作成すると、Microsoft SQL Serverをサポートするようにボリューム特性が最適化されます。

- アプリケーション固有--アプリケーション固有のワークロードを使用してボリュームを作成する場合、アプリケーションワークロードのI/Oとアプリケーションインスタンスからの他のトラフィックの競合を最小限に抑えるために最適化されたボリューム構成が推奨される場合があります。I/Oタイプ、セグメントサイズ、コントローラ所有権、読み取りキャッシュと書き込みキャッシュなどのボリューム特性が自動的に推奨され、次のアプリケーションタイプ用に作成されるワークロードに合わせて最適化されます。

- Microsoft®SQL Server™
- Microsoft®Exchange Server™
- ビデオ監視アプリケーション
- VMware ESXi™（仮想マシンファイルシステムで使用するボリューム用）

推奨されるボリューム構成を確認し、[ボリュームの追加/編集]ダイアログボックスを使用してシステム推奨のボリュームや特性を編集、追加、削除できます。

- その他（または特定のボリューム作成サポートのないアプリケーション） - 特定のアプリケーションに関連付けられていないワークロードを作成する場合や、ストレージレイで使用する予定のアプリケーションに対する最適化が組み込まれていない場合は、その他のワークロードではボリューム構成を手動で指定する必要があります。[ボリュームの追加/編集]ダイアログボックスを使用して、ボリューム構成を手動で指定する必要があります。

ボリュームがワークロードに関連付けられていないのはなぜですか？

コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して作成されたボリュームや別のストレージレイから移行（インポート/エクスポート）されたボリュームは、ワークロードに関連付けられません。

選択したワークロードを削除できないのはなぜですか？

このワークロードは、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して作成されたボリューム、または別のストレージレイから移行（インポート/エクスポート）されたボリュームのグループで構成されます。そのため、このワークロード内のボリュームはアプリケーション固有のワークロードに関連付けられておらず、ワークロードを削除することはできません。

アプリケーション固有のワークロードはストレージレイの管理にどのように役立ちますか？

アプリケーション固有のワークロードのボリューム特性は、ワークロードがストレージレイのコンポーネントとどのように対話するかを決定し、特定の構成下での環境のパフォーマンスを判断するのに役立ちます。

アプリケーションとは、SQL ServerやExchangeなどのソフトウェアのことです。アプリケーションごとに、サポートするワークロードを1つ以上定義します。

この情報はストレージの作成にどのように役立ちますか？

ワークロード情報は、選択したワークロードのI/Oタイプ、セグメントサイズ、読み取り/書き込みキャッシュなどのボリューム特性を最適化するために使用されます。最適化された特性によって、ワークロードとストレージレイコンポーネントの連携方法が決まります。

指定したワークロード情報に基づいて、System Managerによって適切なボリュームが作成され、システム上の現在の使用可能なプールまたはボリュームグループに配置されます。選択したワークロードの最新のベスト

プラクティスに基づいて、ボリュームが作成され、その特性が最適化されます。

特定のワークロード用のボリュームの作成が完了する前に、ボリュームの追加/編集ダイアログボックスを使用して、推奨されるボリューム構成を確認し、システムで推奨されるボリュームや特性を編集、追加、削除できます。

ベストプラクティスの情報については、アプリケーション固有のドキュメントを参照してください。

拡張された容量を認識するには、どうすればよいですか？

ボリュームの容量を拡張した場合、その拡張がホストですぐに認識されないことがあります。

ほとんどのオペレーティングシステムでは、拡張されたボリューム容量が認識され、ボリューム拡張の開始後に自動的に拡張されます。ただし、この処理が行われない場合もあります。拡張されたボリューム容量をOSが自動的に認識しない場合は、ディスクの再スキャンまたはリブートが必要になる可能性があります。

ボリュームの容量を拡張したら、それに応じてファイルシステムのサイズを手動で拡張する必要があります。方法は、使用しているファイルシステムによって異なります。

詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

プールやボリュームグループが一部表示されないのはなぜですか？

ボリュームの移動先として指定できないプールまたはボリュームグループはリストに表示されません。

プールまたはボリュームグループを使用できない理由は次のとおりです。

- プールまたはボリュームグループのData Assurance (DA) 機能が一致しません。
- プールまたはボリュームグループの状態が最適でない。
- プールまたはボリュームグループの容量が小さすぎます。

セグメントサイズとは何ですか？

セグメントは、あるドライブに格納されるデータの量 (KiB) です。この量に達すると、ストライプ (RAIDグループ) 内の次のドライブへと進みます。セグメントサイズはボリュームグループにのみ適用され、プールには適用されません。

セグメントサイズは、セグメントに含まれるデータブロックの数で定義されます。セグメントサイズを決定するときは、ボリュームに格納するデータのタイプを把握しておく必要があります。アプリケーションが一般にスモールランダムリードとスモールランダムライト (IOPS) を使用する場合は、一般に小さいセグメントサイズが適しています。また、アプリケーションが大容量のシーケンシャルリード/ライト (スループット) を実行している場合は、一般に大きなセグメントサイズの方が適しています。

アプリケーションがスモールランダムリード/ライトを使用する場合でも、ラージシーケンシャルリード/ライトを使用する場合でも、セグメントサイズが一般的なデータブロックのチャンクサイズよりも大きいと、ストレージレイのパフォーマンスが向上します。これにより、ドライブからのデータへのアクセスがより簡単かつ高速になります。これは、ストレージレイのパフォーマンスを向上させるために重要です。

IOPSパフォーマンスが重視される環境

IOPS（1秒あたりのI/O処理数）環境では、ドライブに対して読み書きされる標準的なデータブロックサイズ（「チャンク」）よりもセグメントサイズを大きくすると、ストレージレイのパフォーマンスが向上します。こうすることで、各チャンクが確実に1つのドライブに書き込まれます。

スループットが重視される環境

スループット環境では、セグメントサイズは、データ用ドライブの総数および一般的なデータチャンクサイズ（I/Oサイズ）の偶数になります。これにより、データが単一のストライプとしてボリュームグループ内のドライブに分散されるため、読み取りと書き込みが高速になります。

優先コントローラ所有権とは何ですか？

優先コントローラ所有権は、ボリュームを所有するプライマリコントローラを定義します。

コントローラ所有権は非常に重要であり、慎重に計画する必要があります。コントローラは、I/O全体でできるだけバランスよく配置する必要があります。

たとえば、一方のコントローラが主に大容量のシーケンシャルデータブロックを読み取り、もう一方のコントローラが小さいデータブロックを頻繁に読み書きする場合、負荷は大きく異なります。どのボリュームにどのタイプのデータが含まれているかを把握しておくこと、両方のコントローラでI/O転送を均等に分散できます。

【ホストをあとで割り当てる】オプションはどのような場合に使用しますか？

ボリュームの作成にかかる時間を短縮するには、ホストの割り当て手順を省略して、新しく作成したボリュームをオフラインで初期化します。

新しく作成したボリュームを初期化する必要があります。システムは、Immediate Available Format（IAF）バックグラウンド初期化プロセスまたはオフラインプロセスのいずれかのモードを使用して初期化できます。

ボリュームをホストにマッピングすると、そのグループ内の初期化中のボリュームは強制的にバックグラウンド初期化に移行されます。このバックグラウンド初期化プロセスにより、同時ホストI/Oが可能になりますが、これには時間がかかることがあります。

ボリュームグループ内にマッピングされているボリュームがない場合は、オフライン初期化が実行されます。オフラインプロセスは、バックグラウンドプロセスよりもはるかに高速です。

ホストのブロックサイズの要件について、どのような点に注意する必要がありますか？

EF300およびEF600システムでは、ボリュームのブロックサイズ（「セクターサイズ」とも呼ばれます）を512バイトまたは4KiBに設定できます。ボリュームの作成時に正しい値を設定する必要があります。可能な場合は、適切なデフォルト値が提示されます。

ボリュームのブロックサイズを設定する前に、次の制限事項とガイドラインを確認してください。

- 一部のオペレーティングシステムおよび仮想マシン（現時点ではVMwareなど）では512バイトのブロックサイズが必要であり、4KiBをサポートしていないため、ボリュームを作成する前にホストの要件を確認してください。通常、最適なパフォーマンスを実現するには、ボリュームを4KiBのブロックサイズに設定します。ただし、ホストで4KiB（または「4Kn」）のブロックを使用できることを確認します。

- サポートされるボリュームのブロックサイズは、次のように、プールまたはボリュームグループに対して選択するドライブのタイプによっても決まります。
 - 512バイトのブロックに書き込むドライブを使用してボリュームグループを作成する場合、512バイトのブロックを含むボリュームのみを作成できます。
 - 4KiBブロックに書き込むドライブを使用してボリュームグループを作成する場合は、512バイトブロックまたは4KiBブロックのボリュームを作成できます。
- アレイにiSCSIホストインターフェイスカードが搭載されている場合、ボリュームグループのブロックサイズに関係なく、すべてのボリュームのブロック数が512バイトに制限されます。これは、特定のハードウェアの実装によるものです。
- 一度設定したブロックサイズは変更できません。ブロックサイズを変更する必要がある場合は、ボリュームを削除して再作成する必要があります。

著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および/または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。